

Rapport

Uavhengig revisjon av Secora AS og Oslo HAV prosjektet

Rapport til Secora AS
Rapport no.: 2007-1626
Rev 1.1,
17 desember 2007

Uavhengig revisjon av Secora AS og Oslo HAV prosjektet		DET NORSKE VERITAS AS Veritasveien 1 1322 Høvik Tel: +47 67 57 99 00 Fax: +47 67 57 99 11 Registrert i Norge NO 945 748 931 MVA
for		
Secora AS Postboks 693 8301 SVOLVÆR,		
Kontaktperson:	Styreformann Stein-Wiggo Bones	

Rapport nr.:	2007-1626	Emnegruppe:	Entreprise risk management
Indekseringstermer:	Revisjon		
Sammendrag:	Se eget punkt		
Utarbeidet av:	Navn og stilling Anders Magnus Løken, Konsulent	Signatur	
	Navn og stilling Sam Arne Nøland, Sjefskonsulent	Signatur	
	Navn og stilling Nicolaj Tidemand, Konsulent	Signatur	
Verifisert av:	Navn og stilling Odd Andersen, Corporate Risk Manager	Signatur	
Godkjent av:	Navn og stilling Erling Svendby, Direktør offentlig virksomhet og forsvar	Signatur	
Utstedelsesdato:	17 desember 2007		
Prosjekt nr:	47124978		

* Vennligst bruk Prosjekt nr som referanse i all korrespondanse med DNV

Dokumentrevisjoner

Rev nr: 1.1 Begrunnelse: Av hensyn til personvern. Utarbeidet av:  Verifisert av:  Godkjent av: 

<input type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet (forøvrig, fri distribusjon for internt bruk innen DNV etter 3 år)
<input checked="" type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet
<input checked="" type="checkbox"/>	Strengt konfidensiell
<input type="checkbox"/>	Fri distribusjon

Alle opphavsrettigheter tilhører Det Norske Veritas AS. Det er ikke tillatt å reproducere eller overføre denne publikasjonen eller deler av denne i noen form eller på noen måte, inkludert kopiering, nedtegning og opptak, uten at man på forhånd har fått skriftlig samtykke fra Det Norske Veritas AS.

Innholdsfortegnelse

1.0	Sammendrag	3
2.0	Oversikt over aktiviteter og hendelser i undersøkelsesperioden	5
3.0	Funn relatert til hendelser	6
3.1	Dumping av forurensede sedimenter	7
3.1.1	Konklusjon.....	7
3.1.2	Begrunnelse	7
3.1.3	Funn	8
3.2	Tømming av septik	12
3.2.1	Konklusjon.....	12
3.2.2	Begrunnelse	12
3.2.3	Funn	14
4.0	Funn relatert til rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer	15
4.1	Om Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer	16
4.1.1	Konklusjon.....	16
4.1.2	Begrunnelse	16
4.1.3	Funn	16
4.2	Om gjeldende rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer hos Secora blitt etterfulgt i praksis	17
4.2.1	Konklusjon.....	17
4.2.2	Begrunnelse	17
4.2.3	Funn	17
4.3	Håndtering av stein/skrot/restmasser	18
5.0	Funn relatert til HMS	20
5.1	Om Secoras regler og rutiner for HMS	20
5.1.1	Konklusjon.....	20
5.1.2	Begrunnelse	20
5.1.3	Funn	21
6.0	Metodikk og datainnsamling	22
Vedlegg A – Funn relatert til turbiditetsdata		23
Vedlegg B – Beskrivelse av Oslo HAV prosjektet		44
Vedlegg C – Mottatte dokumenter, gjennomførte møter og intervjuer		48

1.0 Sammendrag

"Ren Oslofjord" er Oslo kommunes miljøprosjekt for å få en renere fjord og er en del av kommunens helhetlige tiltaksplan for opprydding av forurensende bunnsedimenter i Oslo havn og Indre Oslofjord. Secora startet sin del av arbeidet februar 2006, med oppstart mudring mai 2006 og planlagt avsluttet desember 2008. Da skal totalt ca 500 000 m³ masse være deponert i deponiet ved Malmøykalven. Pr. september 2007 er ca. 215 000 m³ masser deponert.

Den 5. september 2007 ble Oslo Havn KF (Oslo Havn), som er tiltakshaver for prosjekt "Ren Oslofjord", gjort kjent med at Secora AS (Secora) ved flere anledninger har tømt septik til sjø i stedet for å ha levert dette til godkjent mottak. Ansatte i Secora innrømmer forholdet. En uke senere, den 12. september, står en tidligere skipper i Secora frem i VG og hevder at Secora ved flere anledninger har dumpet hele lektere med forurensede sedimenter over deponiet ved Malmøykalven i stedet for å føre massene ned slik retningslinjene fra Statens Forurensingstilsyn (SFT) krever¹. Secora tilbakeviser at dette har skjedd, men innrømmer at partier med rengjort stein har blitt dumpet fra lekter over deponiet. Med bakgrunn i de to nevnte sakene iverksatte Secora fire konkrete strakstiltak for å forbedre oppfølgingen av rutinene:

1. Iverksettelse av interne undersøkelser for å avdekke eventuelle system- eller menneskelig svikt i eksisterende rutiner og undersøkelser.
2. Innkalling av samtlige medarbeidere i prosjektet for grundig gjennomgang av lov- og regelverk, interne rutiner samt kontraktmessige bestemmelser.
3. Avholdelse av hyppige interne revisjoner av prosjektets prosedyrer og rutiner, særlig med fokus på transport og nedføring av masser.
4. Styrking av prosjektet med dedikert kvalitetspersonell.

I tillegg har styret i Secora engasjert Det Norske Veritas AS (DNV) til å gjennomføre en uavhengig revisjon av Secora, i tillegg er Wikborg, Rein & Co (WR) engasjert for å vurdere rettslige forhold. WR sitt engasjement omfattes ikke av denne rapporten.

DNV har utredet faktum og så vidt mulig avdekket hvorvidt det i undersøkelsesperioden har funnet sted dumping av kloakk, dumping av forurensede sedimenter eller andre ureglementerte hendelser ved Malmøykalven. DNV har i den forbindelse indikert hyppighet og omfang av eventuelle ureglementerte hendelser. DNV har også videre søkt å klarlegge årsak, typisk om hendelsene skyldes systemmangler og/eller manglende etterlevelse/menneskelig svikt. Perioden som er undersøkt er fra 1. mai 2006 til 19. september 2007. Det ligger ikke i DNVs mandat å vurdere miljøkonsekvenser av eventuelle ureglementerte hendelser. DNV har hatt hovedfokus på gjennomgang av datamateriale for 2007 grunnet dårligere kvalitet på viktige bakgrunnsdata for 2006, samt at intervjuer tidlig avdekket at de aller fleste hendelsene har skjedd i 2007. DNV har ikke søkt å kartlegge eventuelle uregelmessige hendelser i forbindelse med graving med bakgraver eller under transporten av de forurensede masser.

¹ Jf. SFT 20.09.05 Tillatelse til etablering av dypvannsdeponi og deponering av forurensede sedimenter pkt. 2.1 "Det forutsettes at tiltakene gjennomføres som angitt i søknad av 30.6.05 med underliggende dokumenter dersom ikke annet fremgår av tillatelsen, andre vedtak eller på annen måte er avklart med SFT." og pkt 6.2 "Nedføring av masser skal foregå med en metodikk og på en slik måte at sedimentet så raskt som mulig synker til bunns, og slik at det blir minst mulig oppvirvling og spredning av forurensede sedimenter. Sedimentene/massene skal føres så langt ned mot bunnen som praktisk mulig før de slippes. [...]". Jf. også Oslo Havn KF 30.06.05 Søknad om etablering av dypvannsdeponi ved Malmøykalven i Oslo og Nesodden kommuner, samt deponering av forurensede sedimenter pkt 4.4 "Nedføring av masse skal foregå i lukket rør [...]".

DNV har vurdert om Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer er hensiktsmessige og tilstrekkelig gode for å etterleve gjeldende offentlig regelverk, tillatelse av Statens Forurensningstilsyn og avtalen med Oslo Havn. DNV har også undersøkt hvorvidt gjeldende rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer hos Secora har blitt etterfulgt i praksis.

DNV har vurdert om Secoras regler og rutiner for HMS er tilstrekkelig gode for å etterleve forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften). DNV har også vurdert om Secoras rutiner for oppfølging og internkontroll av HMS er tilfredsstillende og undersøkt hvorvidt gjeldende regler og rutiner for HMS har blitt etterfulgt.

DNVs konklusjoner er:

K1. Secora har dumpet forurensede masser.

- **Fra intervjuer: Minst 3 fulle lektre (M073 eller M076) og minst 15 lektre (M073, M076 eller M080) med stein og restmasser er dumpet. Flesteparten av tilfellene har funnet sted i 2007. Det er i perioden totalt nedført masser fra ca. 770 lektre. Minimum volum er 750 m³ masse.**
- **Fra gjennomgang av turbiditetsdata: Det er 10 tilfeller i perioden november 2006 til september 2007 der svært høye turbiditetsverdier ved nedføringen kan tyde på betydelig dumping av masse. Volumet av disse massene er ikke fastslått.**

K2. Ved 50 nedføringer er ikke turbiditet registrert med juksamåleren iht. krav. DNV er derfor ikke er i stand til å kontrollere om nedføringen er utført i tråd med tillatelse gitt av SFT ved disse nedføringene.

K3. Secora har tømt septik til sjø. DNV anslår den totale mengden til å være mellom 2 og 9 m³ septik fordelt på 10-20 hendelser der flesteparten har foregått i tidsrommet januar til juli 2007.

K4. DNV er av den oppfatning at Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer tilfredsstillt kravene i gjeldende offentlig regelverk, tillatelse fra Statens Forurensningstilsyn og avtalen med Oslo Havn.

K5. Etterlevelsen av rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer er mangelfull. Det er registrert bevisste avvik fra arbeidsprosedyrer.

K6. DNV er av den oppfatning at Secoras regler og rutiner for HMS er tilstrekkelig gode. Gjeldende rutiner for HMS blir stort sett fulgt, men mannskapet har gjennom intervjuer vist mangelfulle kunnskaper og ferdigheter om beredskapssituasjoner.

Konklusjonene er i hovedsak basert på de funn som er gjort ifm. intervjuer av ansatte i Secora, samt analyser av turbiditetsdata, ekkoloddbilder, sjekklister, loggbøker, fakturaer, og gjennomgang av Secoras kvalitetssystem. Hovedvekt av datainnsamlingen ble gjort i september-oktober 2007. Tiltak/forbedringer iverksatt etter dette er kommentert på tilhørende sted i rapporten.

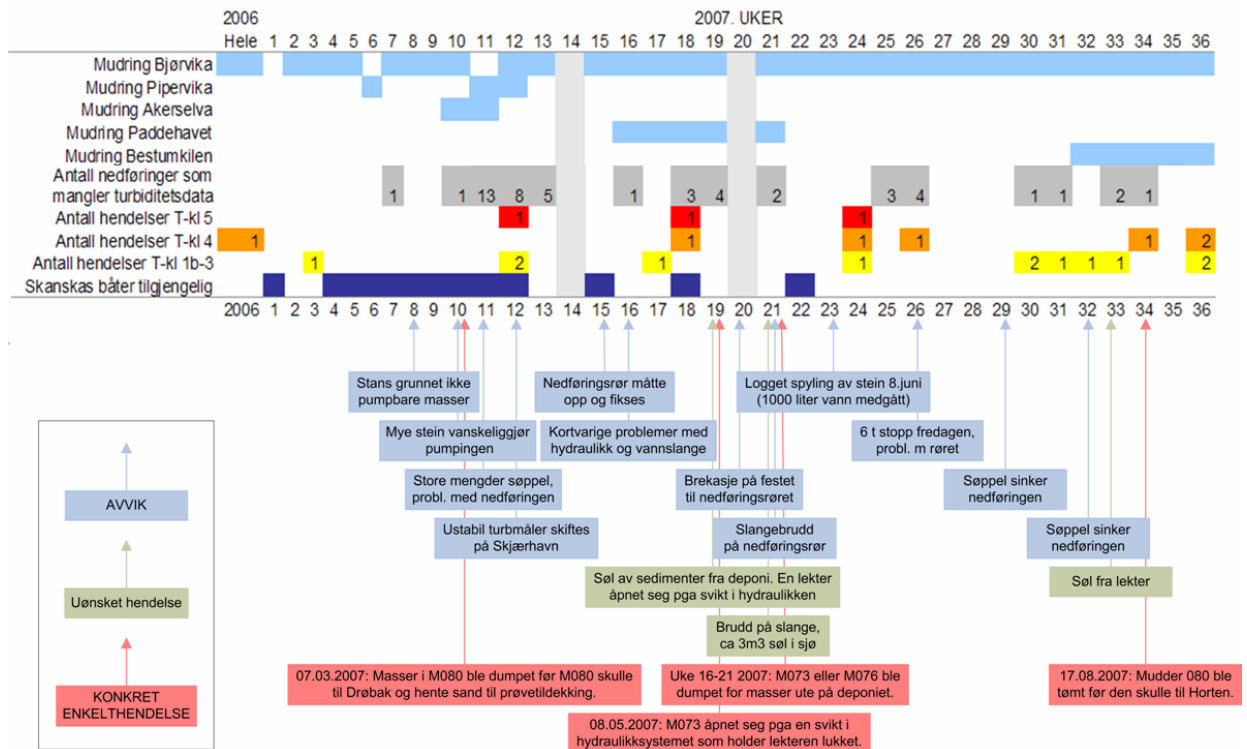
Kapittel 2.0 gir en oversikt over aktiviteter og hendelser i undersøkelsesperioden, kapittel 3.0 omhandler funn knyttet til tømning av septik til sjø og dumping av forurensede sedimenter. I kapittel 4.0 presenteres funn relatert til rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer, mens i kapittel 5.0 presenteres funn relatert til HMS. I kapittel 6.0 beskrives DNVs metodikk og datainnsamling.

Av hensyn til personvern er intervjuobjekter ansatt i Secora anonymisert i rapporten.

2.0 Oversikt over aktiviteter og hendelser i undersøkelsesperioden

Dette kapittelet gir en oversikt over det arbeidet som er gjort med å gjennomgå prosjektlogger/-sjekklister og data fra turbiditetsmåleren på nedføringsenheten.

Secora har drevet mudring i Oslo havn siden tidlig 2006. For å gi et samlet oversiktsbilde har DNV sammenstilt: mudringsområder; skiftordning; antall nedføringer som mangler turbiditetsdata; antall ureglementerte hendelser identifisert av DNV; spesielle avvik; og konkrete enkelthendelser, se Figur 1 (2006 er vist samlet, mens 2007 er fordelt på uker).



Figur 1 Oversiktsbilde.

Figur 1 viser at det er mudret i Bjørvika i stort sett hele perioden. Det har vært mudret i Pipervika i uke 6, 11-12, Akerselva i uke 10-11, Paddehavet uke 16-21 og Bestumkilen uke 32-36. I 2007 har det vært 3 ukers skiftordninger, og lys og mørk blåfarge indikerer hhv. skift 1 og skift 2.

Videre viser figuren antall nedføringer der det helt eller delvis mangler turbiditetsdata. Det er totalt 50 nedføringer der turbiditetsdata mangler helt eller delvis, de fleste i uke 11-13 da det også var meldt om problemer med måleren. Manglende turbiditetsdata gjør at DNV ikke er i stand til å kontrollere om nedføringen er utført i tråd med tillatelse gitt av SFT.

Enn videre viser figuren hendelser identifisert på bakgrunn av turbiditetsdata fra juksamåleren. Hendelser identifisert i intervjuer er ikke med i denne figuren, da det ikke er mulig å tidsfeste.

Nederst i figuren ser man avvik/uønskede hendelser av spesiell betydning for nedføring av masser (blå og beige bokser), og konkrete enkelthendelser (røde bokser.).

3.0 Funn relatert til hendelser

Mandatets pkt 4.1

DNV skal utrede faktum og så vidt mulig avdekke hvorvidt det i undersøkelsesperioden har funnet sted dumping av kloakk, dumping av giftig slam eller andre ureglementerte hendelser på sted som nevnt i pkt. 1 [Malmøykalven].

DNV skal i den forbindelse klarlegge, eller i det minste indikere hyppighet og omfang av eventuelle ureglementerte hendelser som er nevnt i forrige avsnitt.

DNV skal videre søke å klarlegge årsaken til de eventuelle ureglementerte hendelsene, typisk om hendelsene skyldes systemmangler (se pkt 4.2) [rapportens kapittel 4.0] og/eller manglende etterlevelse/menneskelig svikt.

Med ureglementerte hendelser menes avvik fra de dokumenter som er nevnt nedenfor i pkt. 4.2 og 4.3 [rapportens kapittel 4.0 og 5.0].

DNVs konklusjoner er:

K1. Secora har dumpet forurensede masser.

- **Fra intervjuer: Minst 3 fulle lektre (M073 eller M076) og minst 15 lektre (M073, M076 eller M080) med stein og restmasser er dumpet. Flesteparten av tilfellene har funnet sted i 2007. Det er i perioden totalt nedført masser fra ca. 770 lektre. Minimum volum er 750 m³ masse.**
- **Fra gjennomgang av turbiditetsdata: Det er 10 tilfeller i perioden november 2006 til september 2007 der svært høye turbiditetsverdier ved nedføringen kan tyde på betydelig dumping av masse. Volumet av disse massene er ikke fastslått.**

K2. Ved 50 nedføringer er ikke turbiditet registrert med juksamåleren iht. krav. DNV er derfor ikke er i stand til å kontrollere om nedføringen er utført i tråd med tillatelse gitt av SFT ved disse nedføringene.

K3. Secora har tømt septik til sjø. DNV anslår den totale mengden til å være mellom 2 og 9 m³ septik

Blant det antall lektre som gjennom intervju er påvist å ha dumpet masser kan alle, enkelte eller ingen sammenfalle med de lektre som gjennom analyser av turbiditetsdata er antatt å ha dumpet masser. Det er derfor usikkerhet knyttet til det totale antall hendelser.

Mandatet er i det etterfølgende besvart i to underkapitler. Kapittel 3.1 omhandler dumping av forurensede sedimenter, og kapittel 3.2 omhandler tømning av septik. Vedlegg A inneholder en gjennomgang av konkrete hendelser der data fra juksamåleren² er analysert og kommentert.

² Juksamåleren er plassert ved nedføringsenheten, og hensikten er å avdekke uønsket spredning til sprangsjiktet (dvs. vertikal spredning) ved nedføringsprosessen. Den beveger seg opp og ned (derav navnet juksa) og måler i hele vannsøylen, og således er måleresultatene egnet til å undersøke om det har forekommet utslipp av masser fra overflaten. Det er mange tilfeller i undersøkelsesperioden der måleren ikke har vært i bruk ved nedføring av masse. Resultatene dekker derfor ikke hele perioden.

3.1 Dumping av forurenkede sedimenter

3.1.1 Konklusjon

- Secora har dumpet forurenkede masser.
 - Fra intervjuer: Minst 3 fulle lektene (M073 eller M076) og minst 15 lektene (M073, M076 eller M080) med stein og restmasser er dumpet. Flesteparten av tilfellene har funnet sted i 2007. Det er i perioden totalt nedført masser fra ca. 670 lektene. Minimum volum er 750 m³ masse.
 - Fra gjennomgang av turbiditetsdata: Det er 10 tilfeller i perioden november 2006 til september 2007 der svært høye turbiditetsverdier ved nedføringen kan tyde på betydelig dumping av masse. Volumet av disse massene er ikke fastslått.
- 50 nedføringer er ikke turbiditet registrert med juksamåleren iht. krav. DNV er derfor ikke er i stand til å kontrollere om nedføringen er utført i tråd med tillatelse gitt av SFT ved disse nedføringene.

Mengde dumpet masse	Volum
Minimum verdi: Basert på utsagn i intervjuer der personer har sagt de har deltatt og der utsagnene er verifisert av andre.	750 m ³
Sannsynlig verdi: Basert på vurdering av utsagn i intervjuer. Det er i intervjuer kommet frem betydelig lavere og høyere verdier enn her anslått, men da med færre personer bak hvert utsagn og tilsvarende lavere pålitelighet.	1 200 m ³
Høy verdi: 25 % av de intervjuede har sagt at det er dumpet angitt verdi eller mer.	2 400 m ³

3.1.2 Begrunnelse

Det har gjennom intervjuer og gjennomgang av dokumentasjon blitt identifisert konkrete tilfeller der dumping har forekommet. I tillegg til de konkrete hendelsene har det blitt identifisert omtrentlig omfang og hyppighet av dumpinger. Ved analyse av data fra juksamåleren er det påvist dumping, noe som verifiserer utsagn i intervjuene.

Opgitt årsak til at det har blitt dumpet stein og restmasser er å holde produksjonen ved like.

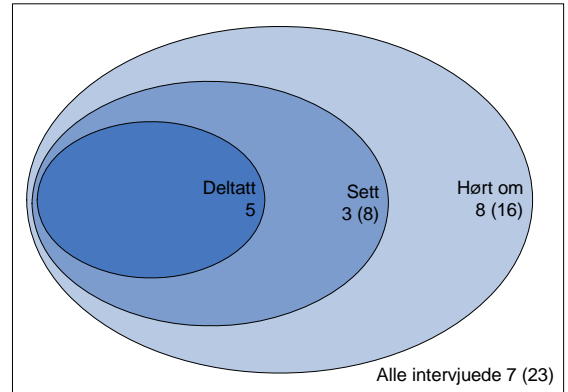


Figur 2 – T.v: Mudder 080, t.h: Mudder 075

3.1.3 Funn

Hendelser avdekket i intervjuer:

- Totalt har 16 personer sagt i intervju at de har hørt om, sett eller deltatt i dumping før hendelsen kom frem i media (se Figur 3). Av disse har:
 - 5 intervjuobjekter sagt at de har deltatt i dumping av lektere.
 - Ytterligere 3 intervjuobjekter har sagt at de har sett at lekter har blitt dumpet.
 - Ytterligere 8 intervjuobjekter har sagt at de har hørt om at lektere har blitt dumpet.



Figur 3 - Intervjuobjekters svar vedrørende dumping av forurensede masser

- Av de 8 intervjuobjektene som har sagt de har deltatt og/eller vært vitne til dumping, har det kommet frem at det er dumpet 15 eller flere lektere med stein og restmasser. Av disse er mellom 4 og 6 lektere med stein/restmasser dumpet i forbindelse med mudring i Pipervika (uke 11 og 12).
- Av de 8 intervjuobjektene som har sagt de har deltatt og/eller vært vitne til dumping, har det kommet frem at det er dumpet 3 eller flere fulle lektere. Av disse er 2-3 fulle lektere dumpet i forbindelse med mudring i Paddehavet (uke 16-21).
- I intervjuene har det fremkommet at det i lekterne som har blitt dumpet har vært mellom 10 og 400 m³ masser.
- I de tilfellene det har vært dumpet stein og restmasser er forholdet stein/restmasse oppgitt i intervjuer å være fra 40/60 til 60/40. Grunnen til dette er at det er tidkrevende, i noen tilfeller umulig, å pumpe ut alle restmassene som er innblandet i steinen.
- Antall dumpinger og mengdeangivelser som er kommet frem i intervjuene er beheftet med stor usikkerhet. DNV har vurdert utsagnene og funnet at 8 personer har uttrykt at det er dumpet totalt 1 200 m³ eller mer. Det understrekes at dette er et anslag basert på en vurdering av gjennomsnittlig fyllingsgrad i lekter og antall lekterlass dumpet. Det er i intervjuer kommet frem lavere og høyere verdier en her anslått, men da med færre personer bak hvert utsagn og tilsvarende lavere reliabilitet

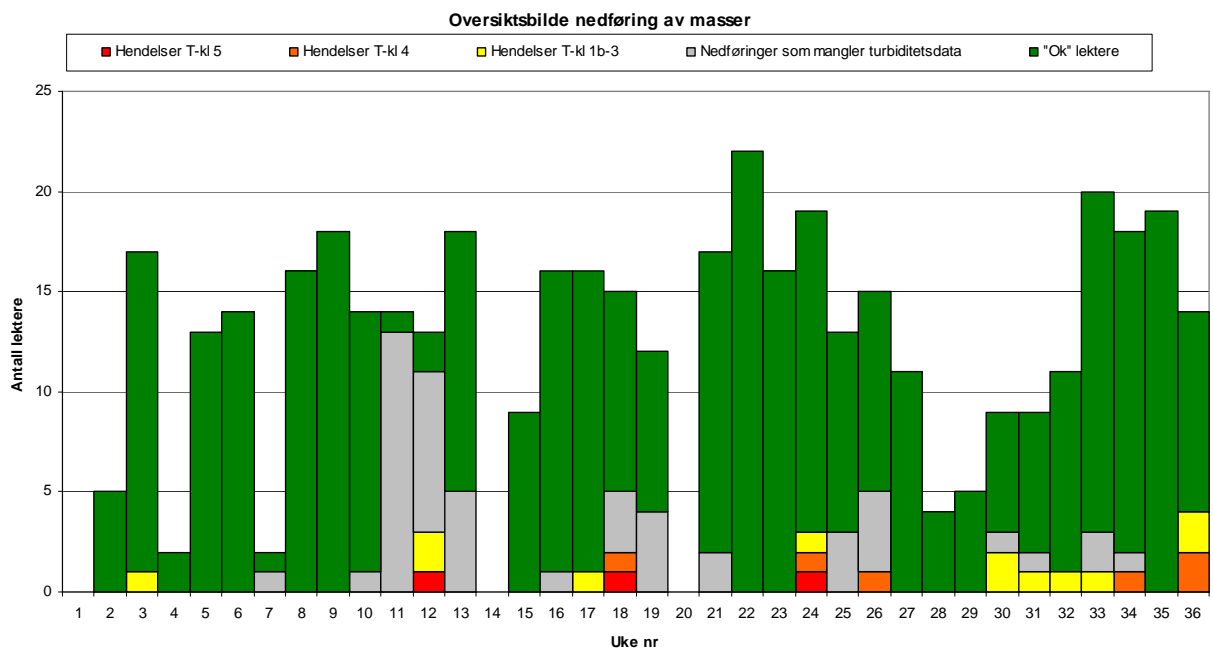
Hendelser som er avdekket ved gjennomgang av turbiditetsdata fra juksamåleren:

Ved sjekk av datafilene til juksamåleren i 2007 mot 9.61.2 "Logg masser til deponi" er det til sammen registrert 50 nedføringer (eksklusive lekter M079) der turbiditetsdata fra juksamåleren helt eller delvis ikke eksisterer, hvilket gjør at DNV ikke er i stand til å kontrollere om nedføringen er utført i tråd med tillatelse gitt av SFT ved disse nedføringene. Omtrent halvparten av disse er fra de tre ukene før påske, dvs. i forbindelse med mudring av Akerselva, Pipervika og Bjørvika.

Disse 50 avvikene har følgende fordeling:

Lektere	Juksmåleren er ikke i drift fra nedføring starter	Juksmåleren er stoppet før nedføring avsluttes	Nedføring er gjennomført uten at juksmåleren har ikke vært i drift	Tekniske feil ved juksmåleren, eller nedføring ikke gjennomført
M79 utelatt	3	2	18	27

Figur 4 viser en oversikt over det totale antall nedføringer av masser i 2007, hvor stor andel av disse det mangler turbiditetsdata fra juksmåleren, og hvor mange hendelser som er kartlagt på bakgrunn av turbiditetsdata fra juksmåleren i denne perioden. De enkelte hendelsene nevnt nedenfor er nærmere omtalt i Vedlegg A.



Figur 4 Oversikt over manglende data og hendelser sett i forhold til totalt antall lektere nedført i 2007. T-kl 5: Betydelig dumping; T-kl 4: Store søl, begrenset dumping, f. eks. restmasser; T-kl 1b-3: Begrenset dumping, f. eks. restmasser; Betydelig søl eller mindre søl, plankton, tunge masser av mindre volum, mulig kompakte restmasser, stein.

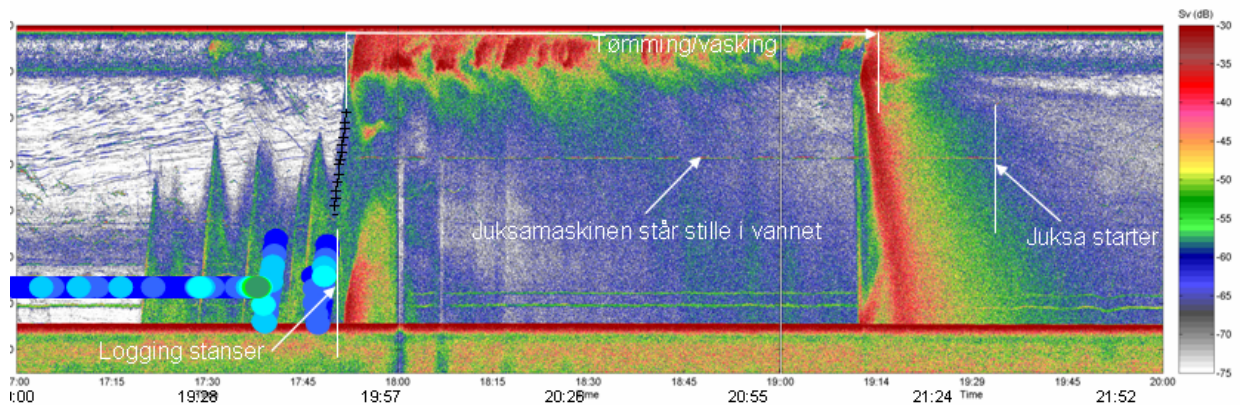
- Det er ti tilfeller i perioden november 2006 til september 2007 der svært høye turbiditetsverdier tyder på betydelige utslipp av masse (T-kl 4 og 5).
- Ved tre av de ti tilfellene (23. mars, 2. mai, 14. juni 2007) indikerer turbiditetsmålingene at det kan være dumpet en hel lekter eller betydelige mengder restmasser (T-kl 5).
- Ved syv av de ti tilfellene indikerer turbiditetsmålingene at det er dumpet restmasser fra lekter (T-kl 4).
- Det er ved ytterligere 12 tilfeller registrert turbiditetsverdier i de øvre vannmassene som indikerer tilførsler, antakelig små mengder restmasser eller søl (T-kl 1b-3).
- I perioden etter 20. september, da lekterne ble forsegle, er det registrert ett tilfelle med økt turbiditet som antas å skyldes søl fra overflaten (T-kl 3).

Andre forhold som er avdekket i intervjuer:

- Det har vært flyttet masser fra M079 til M080 for at M080 skulle kunne dumpe massene.
- De fleste tilfeller av dumping skal ha skjedd i 2007 og i forbindelse med mudring i området med mye stein, som i for eksempel Pipervika.
- Flere av de intervjuede har forklart at dumping ble gjort for å holde produksjonen oppe. Tidspress, i kombinasjon med vansker med å bli kvitt stein/skrot og problemer med pumpen, har ført til at dumping ble sett på som en løsning.
- Flere av de intervjuede har sagt at når det har blitt dumpet stein og restmasser har skrot ikke blitt sortert ut, men dumpet sammen med resten av massene.
- Det ene skiftet har hørt om, sett eller deltatt på flere dumpinger enn det andre skiftet.
- To av intervjuobjektene har sagt at NN6 var klar over dumping. Det ble også sagt at den samme personen ved ett eller to tilfeller deltok i dumping av lektere.

Konkretisering av enkelthendelser (Disse er inkludert i antall hendelser avdekket i intervjuer):

- 07.03.2007: Masser fra Mudder 080 ble dumpet før den skulle til Drøbak og hente sand til prøvetildekking. Fire av de intervjuede bekrefter at lekteren ble dumpet ved Malmøykalven før avreise. Det er ukjent hvilken type og hvor mye masse som var i lekteren. Prøvetildekkingen ble gjennomført 07. mars 2007.
- Uke 16-21 2007: Masser fra M073 eller M076 ble dumpet på deponiet. Det var da pumpet av en del masser først. Dette ble gjort av hensyn til produksjonen; man var avhengig av å ha en lekter klar raskt. To av de intervjuede har vedkjent seg deltakelse i dette. Hendelsen skjedde ifm. avslutningen av arbeidene i Paddehavet.
- 08.05.2007: M073 åpnet seg ved pga en svikt i hydraulikksystemet som holder lekteren lukket. Dette ble meldt til byggherren som en uønsket hendelse. Hendelsen inntraff 08. mai 2007 og ble meldt 14. mai. Tre av de intervjuede har sagt at dette avviket er konstruert for å dekke over episoden. Denne skal være filmet av en ansatt. Filmen er oppgitt å være sendt til NN21 og NN22 på mobiltelefon.
- 17.08.2007: Mudder 080 ble tømt før den skulle til Horten på verksted/klasseinspeksjon. Innholdet av lekteren ble dumpet ved Malmøykalven. Det er ukjent hvilken type og hvor mye masse som var i lekteren. Lekteren hadde avreise til Horten 18. august i henhold til logg fra Rielle (nedføringsenheten). En av de intervjuede bekrefter å ha sett at M080 var helt ren for stein og slam ved avreise. Gjennomgang av logger og bilder fra ekkolodd bekrefter dette (se Figur 5):



Figur 5 - Ekkolodd- og turbiditetsdata 17. august 2007 kl. 19:00-22:00

- M080 ankommer 1740. Det er logget nedføring fra 1745 til 1930, men ekkoloddet viser kun nedføring til 1840.
- Juksamaskinen stanset kl 1843 (logg viser konstant dyp -52m). Turbiditetsloggingen stanset kl 1952. Juksamaskinen blir startet igjen kl 2135.
- M080 ligger over natten og seiler til Horten neste dag.
- Nedføringen på bildet starter 1920 og er ikke loggført i 9.6.1.2 "Logg masser til deponi"
- I intervjuer er det sagt at M080 ble vasket og åpnet før den skulle til Horten da den måtte være helt tom for masser. Utsagn i intervjuer stemmer med bildet vi ser over.
- DNV konkluderer med at M080 ble åpnet og masser tømt fra overflaten, og at måleinstrumentet som kan registrere en slik dumping er skrudd av i samme tidsrom som dumpingene.

Konkrete hendelser det skal ha blitt gitt tillatelse til. DNV har ikke vurdert gyldigheten av tillatelsen ved tømmingstidspunktet (Disse er ikke inkludert i antall hendelser avdekket i intervjuer).

- 25.07.06: Mudder 080 ble tømt for masser (sprengstein) fra seilingsleden ved Dyna fyr. Datoen for tømmingen er oppgitt i loggboken for Rielle til 25. juli 2006. Massene ble tømt ved Sjursøya. Dette var avklart med Oslo Havn på forhånd som tilleggsarbeider og var ikke forurensede masser.
- Juli 2007: Mudder 080 ble tømt for masser fra Hovedøya. Massene ble tømt i "Nylandsdokka" – en gammel tørrdokka i Bjørvika som i dag er en forsenkning i havbunnen. Endringsmelding 42 (03.07.07) og 43 (05.07.07) som er oversendt Oslo Havn viser tillatelse til nedlegging av masser med graveskuffe. Oppgitt mengde er 200 m³ masser. Ble utført juli 2007.
- Under miljøkontrollmøtet avholdt torsdag 9. november 2006 ble det avtalt muntlig mellom NN21 og representant fra Oslo Havn (det var flere tilstede, men det er ikke klart hvem), at det kunne dumpes rengjort stein ved Sjursøya. NN21 gav beskjed til bas på Transport 052, men han kom tilbake med beskjed om at skipperen på M080 krevde skriftlig tillatelse. Tillatelse ble så skrevet av NN21 for dumping av (rengjort) stein ved Sjursøya. Det er opplyst i intervju at tillatelsen var formulert som en enkelthendelse, og

at det i tillatelsen er skrevet at det skal dumpes på kveldstid. I intervju ble det sagt at det ble dumpet 10-30 m³ stein og restmasser der fordelingen masse/stein ca 10/90. NN3 og NN11 bekrefter i intervju å ha sett tillatelsen. Denne tillatelsen er i følge Oslo politidistrikt beslaglagt som en del av det beslag som ble gjort på Mudder 080. DNV har ikke fått tilgang til denne tillatelsen.

- 8.-9.11.2006: Oppføring i loggen fra Rielle: "Dumping av stein ved Sjursøya fra Mudder 080!". Denne oppføringen relaterer seg sannsynligvis til hendelsen nevnt ovenfor, men det er mulig det dreier som om ytterligere en hendelse.

3.2 Tømming av septik

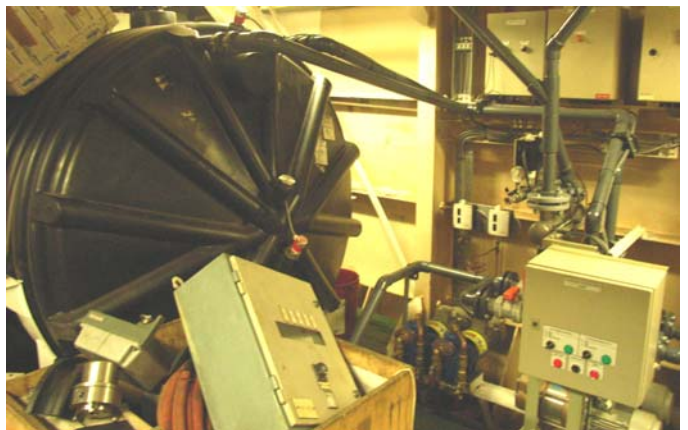
3.2.1 Konklusjon

Secora har tømt septik til sjø. DNV anslår den totale mengden til å være mellom 2 og 9 m³ septik fordelt på 10-20 hendelser der flesteparten har foregått i tidsrommet januar til juli 2007.

3.2.2 Begrunnelse

Septikanlegget på Transport 052 er et vakuumanlegg med en septiktank på 3,0 m³ av typen Jets Collection Tank PEH (se Figur 6). Hvert nedtrekk på toalettet inneholder totalt ca. 1,2 liter væske ifølge Secora, men vil kunne variere avhengig av vanntrykket på systemet i følge produsenten. Det går en alarm når tanken er full. Det er opplyst fra produsent at eier selv kan justere alarmen til å gi utslag på et tidligere tidspunkt. For å tømme septiktanken til sjø må 4-6 ventiler åpnes manuelt (jf. anleggsleder og produsent).

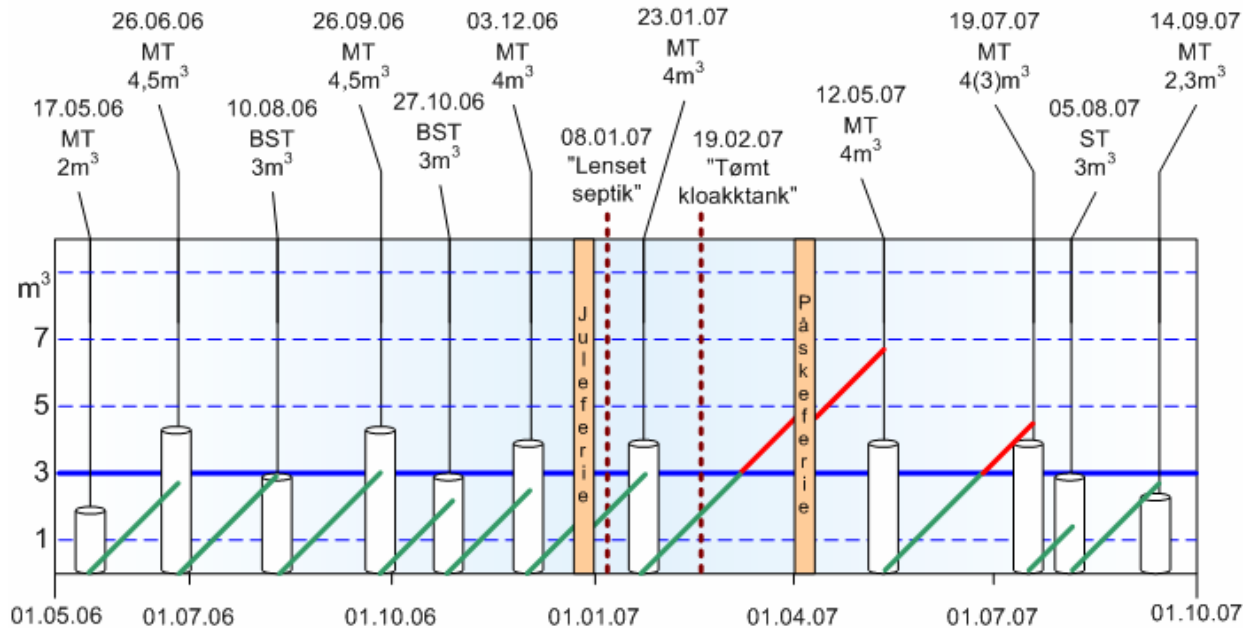
KS-planen regulerer hvorledes septiktanken skal tømmes. I følge prosedyre 9.51 *Avfallspan Oslo* skal vann/kloakk fra fartøyer samles på septiktank og leveres godkjent mottaksstasjon. P.9.51.1 "Liste over levert avfall/septik" skal fylles ut. Tømming av septiktank til sjø representerer derfor en rutinesvikt.



Figur 6 - Septiktank på Transport 052

Mengden væske per spyling er usikker og har en relativt stor innvirkning på beregnet septik produsert. En økning på én desiliter væske per spyling gir ca 2,4 m³ økt volum for den aktuelle perioden. Secora har oppgitt 1,2 liter per spyling, mens DNV har benyttet verdien 1,15 +/- 0,1 liter per spyling ved beregning av septik. I tidsrommet 19. mai 2006³ til 12. september 2007 anslås mengden septik til å ligge mellom 25 og 39 m³. I dette tidsrommet har Secora fakturert leveranse av totalt 35,3 m³ septik til mottak angitt i Figur 7.

³ 19. mai 2006 er benyttet for gi beregningen et punkt der septiktanken med sikkerhet var tom. Tanken ble tømt av Miljøtransport AS den 18. mai 2006.



Figur 7 - Oversikt over septik som er levert godkjent mottak (Grønn/rød linje viser gjennomsnittlig beregnet fyllingsgrad (3 m³ per 44 dager). Blå linje viser kapasitet på septiktank. MT = Miljøtransport AS, BST = Bærum Septik og Transportforretning, ST = Septik Tank Co AS. Stiplet linje viser to hendelser som er notert i skipsdagbok for T052, men som ikke er fakturert et godkjent mottak.)

Men dette volumet (35,3 m³) kan ikke være riktig, da tanken kun rommer 3,0 m³. Det kan maksimalt ha vært levert 30 m³ septik til mottakere. Siden volumet på mottak av septik ved minimum fem tilfeller er fakturert for høyt, vil det være nærliggende å anta at mengden septik levert ved disse tilfellene er tett opp til 3,0 m³. Ut fra dette vil mengden septik som er levert til mottak være 29,3 m³. Differansen mellom antatt mengde septik produsert og mengde levert til mottak i perioden er derfor maksimalt ca. 9 m³ (39 m³ – 29,3m³= 9,7m³), og regnes å være øvre anslag for septik tømt til sjø.

Beregninger viser det vil ta ca. 44 dager å fylle septiktanken⁴, noe som stemmer godt overens med frekvensen på tømninger til godkjent mottaksstasjon i perioden 19. mai 2006 til 23. januar 2007 (vist i Figur 7). Mellom 23. januar 2007 til 17. juli 2007 er det derimot to perioder med hhv. 108 (101 dager når påskeferien er trukket fra) og 67 dager mellom de tre tømningene. Det er derfor trolig at tømning av septik til sjø i hovedsak har foregått i denne perioden. Beregning viser at det i denne perioden er produsert mellom 8 m³ og 12 m³ septik (justert for påskeferie), mens det i perioden 24. januar til 19. juli mest sannsynlig er levert 6 m³ septik til godkjent mottak. I denne perioden er det derfor produsert mellom 2 og 6 m³ septik mer enn det som har vært levert til godkjent mottak. Nedre anslag for septik som er tømt til sjø anslås derfor til å være 2 m³.

Bakgrunnen for at det har blitt tømt septik til sjø er i intervjuer sagt å være at å gå til kai midt i uken for å tømme innebærer en kostbar produksjonsstans. Problemet burde vært fanget opp

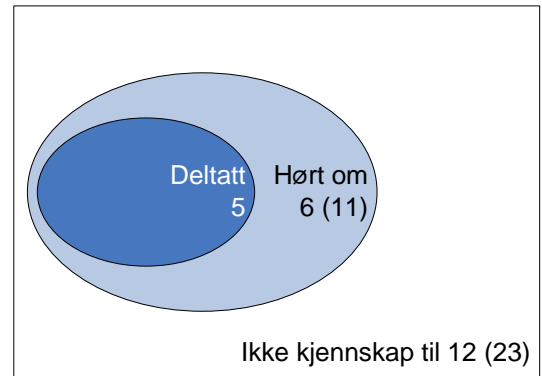
⁴ Antall dager å fylle én septiktank (middelverdi)

$$= \frac{3000 \text{ liter}}{7,4 \text{ pers / dag} \times 8 \text{ toalettbesøk / dag} \times 1,15 \text{ liter / spyling}}$$

(systemsvikt), og nødvendige prosedyrer for tømning av septik burde vært endret. Intervjuobjekter har informert om at det etter at forholdet ble belyst i media er blitt innført fast tømning av septik ved vaktskifte hver tredje lørdag.

3.2.3 Funn

- Fem intervjuobjekter har vært med på å tømme septik til sjø, og dette skal ha blitt gjort til sammen mellom 10 og 14 ganger. Antatt volum ligger mellom 1,0 og 2,8 m³.
- Ett intervjuobjekt som selv har vært med på å tømme septik ved 2 til 3 tilfeller på eget initiativ, anslår mengden til ca. 100-200 liter septik i hvert tilfelle.
- Ytterligere seks intervjuobjekter har hørt at tømning av septik til sjø har foregått.
- Åtte intervjuobjekter forteller at det har vært snakk om å tømme litt septik slik at septikanlegget kan benyttes frem til neste kaianløp.
- Ett intervjuobjekt har hørt om at det var blitt bedt om å tømme *hele* tanken.
- NN6 forteller at han har bedt en ansatt om å tømme ut mindre mengder septik til sjø. Vedkommende nektet og lekteren måtte i stedet gå til kai. Denne episoden fortelles av fire andre intervjuobjekter.
- NN1 forteller at han i juni 2007 ble bedt av NN6 om å tømme septik til sjø i intervaller for at dette ikke skulle oppdages, men nektet å gjennomføre dette. Denne episoden ble også fortalt av to andre intervjuobjekter.
- NN1 som selv har tømt septik til sjø ved flere anledninger sier at han ikke formelt informerte ledelsen om dette, men at han nevnte dette for en representant for ledelsen.
- I maskindagbok for T052 er det notert "lensing av septik" 8. januar 2007, og "tømt kloakktank" 19. februar 2007. Det finnes ingen fakturaer for disse hendelsene som viser at disse er tømt til godkjent mottaksstasjon.



Figur 8 - Intervjuobjekters svar vedrørende tømning av septik

4.0 Funn relatert til rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer

Mandatets pkt 4.2

DNV skal vurdere om Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer er hensiktsmessige og tilstrekkelig gode for å etterleve gjeldende offentlig regelverk, tillatelse av Statens Forurensningstilsyn og avtalen med Oslo Havn. Secora er ansvarlig for å fremskaffe relevant regelverk, tillatelser og avtaler som DNV i denne sammenheng skal ta i betraktning.

DNV skal så vidt mulig også undersøke hvorvidt gjeldende rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer hos Secora har blitt etterfulgt i praksis.

DNVs konklusjoner:

K4. DNV er av den oppfatning at Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer tilfredsstiller kravene i gjeldende offentlig regelverk, tillatelse fra Statens Forurensningstilsyn og avtalen med Oslo Havn.

K5. Etterlevelsen av rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer er mangelfull. Det er registrert bevisste avvik fra arbeidsprosedyrer.

Det er utarbeidet et KS system for prosjektet av Secora som er presentert for Oslo Havn. Oslo Havn har så vidt DNV kjenner til ikke hatt innvendinger til dette.

DNV har gjennomgått Oslo HAV prosjektets kvalitetssystem i form av mottatt KS-perm hentet fra prosjektets anleggskontor. Det påpekes at vurdering er gjort på bakgrunn av denne, og at det finnes tilsvarende kopier på Transport 052, Transport 048 og Skjærhavn/Rielle i tillegg til elektronisk. Ettersom det er et krav at alle kopier oppdateres ved endringer/tilføyelser, anses mottatt eksemplar som representativt.

Secoras system er basert på kravene i ISO9001 og ISO 14001. For den delen av systemet som omfatter rederidelen av selskapet baseres systemet i tillegg på ISM Code (International Safety Management). Secora er ikke sertifisert i henhold til disse standardene, men har som målsetning i bli sertifisert tidlig 2008. Systemet er i utgangspunktet elektronisk, men papirkopier er plassert på de ulike enhetene på anlegget.

Det generelle inntrykk er at KS-permen som DNV har mottatt for gjennomgang er relativt oversiktlig og inneholder det den skal inneholde iht. Secoras interne krav. På den andre side er det enkelte feil eller mangler i tekst, nummerering, dato og rekkefølge, dette gjelder spesielt kapittel 6 sjekklister. Enkelte prosedyrer er ikke oppdatert.

Kvalitetsplanen inneholder kontraktsgjennomgang, beskrivelse av de ulike aktiviteter i prosjektet, organisasjonsplan og stillingsbeskrivelser, prosjektilpassede prosedyrer og rutiner, HMS-plan, kontrollplan, sjekklister og revisjonsplan.

De prosjektilpassede rutine og prosedyrene består av relevante prosedyrer og sjekklister i Secoras sentrale HSEQ-system (Health Environmental Safety and Quality) som er tilpasset krav i kontrakt og interne/eksterne krav. I tillegg er det utarbeidet egne prosedyrer spesielt for dette prosjektet, eller byggherrens prosedyrer/sjekklister benyttes.

Under intervjuene har det blitt stilt spørsmål rundt hvor godt de prosedyrer og rutiner som finnes i KS-permen til prosjekt Oslo HAV er kjent for den enkelte, og i hvilken grad arbeidet utføres slik det er beskrevet. Det er lagt spesielt vekt på de rutiner og prosedyrer som er spesielt knyttet opp mot kravene nevnt i mandatets pkt. 4.2.

Mandatet er i det etterfølgende besvart i tre underkapitler. Kapittel 4.1 beskriver hvorvidt Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer er hensiktsmessige og tilstrekkelig gode for å etterleve gjeldende offentlig regelverk, tillatelse av Statens Forurensningstilsyn og avtalen med Oslo Havn. Kapittel 4.2 omhandler om Secora har etterfulgt gjeldende rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer hos Secora i praksis. Kapittel 4.3 beskriver Secoras håndtering av stein, skrot og restmasser.

4.1 Om Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer

4.1.1 Konklusjon

DNV er av den oppfatning at Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer tilfredsstillt kravene i gjeldende offentlig regelverk, tillatelse fra Statens Forurensningstilsyn og avtalen med Oslo Havn.

4.1.2 Begrunnelse

Dokumentene som er gjennomgått tilfredsstillt de krav som eksplisitt stilles. Det er ikke funnet konkrete mangler/avvik fra nevnte krav. Formålet med kontrollplanen fra Oslo Havn utarbeidet av NGI er blant annet å sikre at arbeidene gjøres i samsvar med tillatelser fra SFT. Secoras prosedyrer for mudring, transport og nedføring av masser, og overvåkingen av dette, er iht. krav i kontrollplanen.

På den annen side fanger ikke kontrollregimet beskrevet i kontrollplanen opp tilstrekkelig informasjon til å kunne spore forurensede sedimenter fra de mudres til de deponeres. Det blir dermed innenfor dokumentasjonen fra kontrollplanens kontrollpunkter vanskelig å etterprøve om massene er deponert på riktig måte.

Ser man utover kontrollplanen og inkluderer skipsdagbøkene som føres om bord på Mudder 079 og 080 øker graden av etterprøvbarehet. Skipsdagbøkene, som er en del av Secoras kvalitetssystem, gir den sporbarheten av muddermassene som kontrollplanen ikke gir.

Videre blir ikke kvalitetssystemet oppdatert basert på erfaringer underveis i prosjektet. Eksempelvis er det ingen retningslinjer for håndtering av stein i lektene, og problemet har blitt håndtert på ulike måter som ikke er beskrevet i kvalitetssystemet eller andre steder, og det er ikke før nylig innført rutiner for regelmessig tømning av septik.

4.1.3 Funn

- Loggene fyller krav i kontrollplanen, men loggenes innhold er ikke konsistent gjennom hele prosessen fra graving til nedføring. Med dette menes at forskjellig informasjon føres i loggene og informasjon fra én logg videreføres ikke i neste. Dette medfører at det ikke er mulig å spore et gitt lektelass. DNV påpeker at dette ikke er et avvik fra gitte krav, men en et forbedringspotensial. Dette er omtalt som anmerkning 2 i SFTs rapport av 31.10.2007 fra revisjon av prosjektet. Secora har i ettertid endret rutiner for loggføring slik at sporing av lektelass er mulig.
- Skipsdagbøkene om bord på Mudder 079 og Mudder 080 viser tidspunkter for transport. Ved å inkludere disse i prosjektets kontrollregime kunne etterprøvbareheten økes.
- Secoras prosedyrer oppfylder SFTs krav til overvåking av "turbiditet i hele vannsøylen ved deponiet mens nedlegging av masser foregår". Ettersom målingene ved nedføringsenheten kun foregår mens nedføring pågår kan overvåkingen ikke sies å være "tilstrekkelig omfattende til å avdekke eventuell spredning av forurensning i forbindelse med gjennomføring av tiltakene..." (tillatelse fra SFT, 20. september 2005,

kap. 8) dersom masser dumpes på ureglementert/ulovlig vis. Secora har i ettertid endret rutinene slik at disse målingene nå pågår kontinuerlig.

- Rutiner for føring av "9.61.2 Logg masser til deponi" er ikke entydig når det gjelder hvilket tidspunkt som skal føres under punktet "Nedføring til deponi", om det er all tid medgått ifm. nedføring, eller kun den tiden hvor nedføring faktisk pågår som skal føres.

4.2 Om gjeldende rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer hos Secora blitt etterfulgt i praksis

4.2.1 Konklusjon

Etterlevelsen av rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystemer er mangelfull. Det er registrert bevisste avvik fra arbeidsprosedyrer.

4.2.2 Begrunnelse

Det generelle inntrykk er at mannskapet kjenner til de rutiner og prosedyrer som beskriver deres *daglige* arbeid, men at disse allikevel ikke alltid følges. Andre deler av KS systemet er mindre kjent, og KS permene som ligger på fartøyene benyttes lite. Forståelsen for *hvorfor* bedriften har et KS system er ikke tilstede hos alle ansatte.

4.2.3 Funn

Arbeidsprosedyrer

- Det har forekommet dumpinger av masser fra lekter direkte i sjø ved deponiområdet. Avvik fra prosedyre 9.47 "Deponering av forurenset masse". Se kapittel 3.1.
- Det har forekommet tømning av septik fra Transport 052. Avvik fra prosedyre 9.51 "Avfallsplan". Se kapittel 3.2.
- NN6 har oppfordret til avvik fra prosedyre 9.51 "Avfallsplan" ved å beordre mannskap til å tømme septik til sjø. Se kapittel 3.2.
- Det er uklart hvordan måleren som er plassert på nedføringsenheten som skal måle salt, temperatur og turbiditet i hele vannsøylen skal betjenes, jfr. prosedyre 9.58. Enkelte er av den oppfatning at for høye verdier av turbiditet på denne måleren skal gi stans i arbeidet, og følger med på måleren. Andre følger ikke med på måleren i det hele tatt.
- Det er ulik håndtering av logger: Enkelte på deponiet sender loggene direkte til NGI, med kopi til anleggskontoret. Andre sender det via anleggskontoret. Jfr. prosedyrer 9.57 "Måling av salinitet" og 9.58 "Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet".
- Miljøskuffe blir ofte for full (under mudring) slik at lokket ikke går igjen og det renner masser i sjøen. Avvik fra prosedyre 9.18 "Miljømudring med bakgraver Oslo havn". Dette er meldt som avvik av Secora og er forsøkt løst. I intervjuer ble det sagt at det ikke var uvanlig at skuffen ble for full og at det var vanskelig å unngå dette.
- Den lille skuffen på Transport 052 kan ikke holdes i vater, slik at vann og slam renner ut i sjøen før skuffen blir tømt i lekter.
- Vannmåler på pumpe for sjøvann på deponiområdet nullstilles mellom hver nedføring. Man kan således ikke vite sikkert hvor mye sjøvann som faktisk er benyttet.

- Et intervjuobjekt hevder i intervju at båten har gått uten eller med for få mønstrede personer i mannskapet. Dette ble gjort for å holde produksjonen oppe. Det er sagt at dette er meldt som avvik, men DNV har ikke funnet avviket.
- Flere av de intervjuede sier vedlikeholdet er mangelfullt, og at reparasjoner kunne vært unngått med bedre forebyggende vedlikehold. DNV har ikke vurdert vedlikeholdet og har ikke mottatt vedlikeholdsplaner for anlegget.

Logger / sjekklister

- Sjekkliste 9.51.1 "Liste over levert avfall/septik" benyttes ikke i prosjektet.
- Sjekkliste 9.18.2 "Kontroll for posisjonering" benyttes ikke i prosjektet.
- I sjekkliste "Deponering av forurensede sedimenter" er det gjentatte ganger angitt at punktet *kontrollere at turbiditetsmåler er klar* er utført, men der turbiditetsmåleren allikevel ikke er igangsatt.
- Et stort antall av sjekklister er ikke signert.
- Skjema "Transport av forurensede sedimenter" er ikke ført for lekterne 073, 075 og 076. Dette er omtalt som avvik 3 i SFTs rapport av 31.10.2007 fra revisjon av prosjektet.
- Dekksdagbok for slepebåtene Uthavn og Varp er ikke ført.
- Ukesrapporter, logger og sjekklister er lite systematisk sammenstilt.
- Dagbok for nedføringsenheten er ikke ført i perioden 11. januar 2007 til 22. juli 2007.
- Ved flere tilfeller er 9.61.2 "Logg masser til deponi" fylt ut med "OK" i feltet "kontroll av turbiditetsmåler" selv om turbiditetsmåleren på nedføringsenheten ikke har logget data i tidsrommet oppgitt i loggen.
- 9.47.3 Logg for stans i arbeid benyttes ikke for alle typer produksjonsstans.

4.3 Håndtering av stein/skrot/restmasser

De forekomster av stein som i dag er avdekket var ikke forventet og håndtering av såkalte "ikke pumpbare masser" har derfor siden tidlig i mudringsarbeidet vært omdiskutert. Skrot (søppel på sjøbunnen) har inngått i kontrakten og Secora skal levere dette til godkjent mottak mot en fast pris pr. enhet som faktureres Oslo Havn. På den annen side foreligger det ingen formell skriftlig avtale mellom Oslo Havn og Secora som regulerer håndteringen av stein. Det er ingen retningslinjer for håndtering av stein i lektere, og problemet har blitt håndtert på ulike måter som ikke er beskrevet i kvalitetssystemet eller andre steder.

- Lindøya Slipp AS har på oppdrag fra Oslo Havn hentet stein/skrot som var igjen i lektere etter pumping. Dette ble gjort i hele 2006, men omfanget er ukjent. I tillegg har Arne Bakke Eftf. AS mottatt 50 tonn stein i containere på Sjursøya.
- Utover dette har Secora basert seg på å levere stein og masser som blir igjen i lektere til Skanskas båter som igjen leverer til NOAH på Langøya. Dette har vært ordnet gjennom Statens Vegvesen. Fra uke 40 har Skanska levert masser til NOAH hver uke i 2006. I 2007 har de levert til NOAH i følgende uker: 1, 4-12, 15, 18 og 22 (det har ikke vært båter der bortsett fra i disse ukene). Secora har levert restmasser (stort sett stein) til Rignator flere ganger. Båten leverte til NOAH i mars og sept.

**Tabell 1 Oversikt over masser mottatt av AFB fra Secora
for deponering NOAH på Langøya**

Dato	Lekter	m ³
24.05.2006	Mudder 079	50
14.06.2006	Mudder 079	550
15.06.2006	Mudder 079	600
16.06.2006	Mudder 079	1150
26.06.2006	Mudder 080	5
03.07.2006	Lekter	250
05.07.2006	Lekter	100
24.20.2006	Mudder 080	70
ca. 09.03.2007	Secora lekter	100
ca. 18.09.2007	Secora lekter	400
Sum		3275

- Skanska har flere ganger leid lekteren M073 av Secora. I et av tilfellene var lekteren full med ikke-pumpbare masser og Skanska måtte derfor levere disse massene til NOAH i forbindelse med at de leide lekteren. Disse massene er ikke omfattet av tabellen ovenfor.
- Det er også fremkommet i intervjuer at det har vært gjort byttehandler mellom Skanska og Secora, der Secora har tatt imot pumpbare masser i bytte mot ikke-pumpbare masser. I følge Skanska dreier dette seg kun om én lekter. Dette er ikke dokumentert. Det totale omfanget av Secoras leveranser til Skanskas båter lar seg derfor vanskelig anslå.
- Det er ikke avdekket et avtalegrunnlag for disse ordningene, men det er dokumentert i referater fra byggemøter mellom Secora og Oslo Havn.

5.0 Funn relatert til HMS

Mandatets pkt 4.3

DNV skal vurdere om Secoras regler og rutiner for HMS er tilstrekkelig gode for å etterleve forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter. DNV skal også vurdere om Secoras rutiner for oppfølging og internkontroll av HMS er tilfredsstillende.

DNV skal også undersøke hvorvidt gjeldende regler og rutiner for HMS har blitt etterfulgt av Secora i praksis.

DNVs konklusjon:

K6. DNV er av den oppfatning at Secoras regler og rutiner for HMS er tilstrekkelig gode. Gjeldende rutiner for HMS blir stort sett fulgt, men mannskapet har gjennom intervjuer vist mangelfulle kunnskaper og ferdigheter om beredskapssituasjoner.

DNV har som et ledd i undersøkelsene vurdert Secoras rutiner for HMS og etterlevelsen av disse. Forhold som omfatter ytre miljø er ikke omfattet av undersøkelsen.

5.1 Om Secoras regler og rutiner for HMS

5.1.1 Konklusjon

DNV er av den oppfatning at Secoras regler og rutiner for HMS er tilstrekkelig gode. Gjeldende rutiner for HMS blir stort sett fulgt, men mannskapet har gjennom intervjuer vist mangelfulle kunnskaper og ferdigheter om beredskapssituasjoner.

5.1.2 Begrunnelse

I forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter § 5 er det beskrevet en rekke prosesskrav til innholdet i det systematiske HMS-arbeidet. I Tabell 2 er DNVs vurdering av oppfyllelsen av disse kravene.

Tabell 2 Krav til innholdet i det systematiske HMS-arbeidet

Internkontroll innebærer at virksomheten skal:	Oppfyller Secora kravene?
1. Sørge for at de lover og forskrifter i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen som gjelder for virksomheten er tilgjengelig, og ha oversikt over de krav som er av særlig viktighet for virksomheten	Ja, prosedyre 11.1.1 "Oversikt over lover, forskrifter og andre henvisninger".
2. Sørge for at arbeidstakerne har tilstrekkelig kunnskaper og ferdigheter i det systematiske helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet, herunder informasjon om endringer	Nei, gjennom intervjuer viser mannskaper liten kunnskap og ferdigheter om prosedyrer ved brann og ulykker. Det er ikke gjennomført øvelser (med unntak av på selvgående fartøy der mønstret mannskap har gjennomgått sikkerhetskurs).
3. Sørge for at arbeidstakerne medvirker slik at samlet kunnskap og erfaring utnyttes	Ja, ved utarbeidelse av prosedyrer i oppstarten av prosjektet ble mannskapet involvert.
4. Fastsette mål for helse, miljø og sikkerhet	Ja, mål beskrevet i 8.2 HMS-plan Oslo Havn

Internkontroll innebærer at virksomheten skal:	Oppfyller Secora kravene?
5. Ha oversikt over virksomhetens organisasjon, herunder hvordan ansvar, oppgaver og myndighet for arbeidet med helse, miljø og sikkerhet er fordelt	Ja, beskrevet i organisasjonskart, stillingsbeskrivelser og i 8.2 HMS-plan
6. Kartlegge farer og problemer og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene	Ja, sikker jobb analyser (SJA) er gjennomført, og prosedyrer er utarbeidet på bakgrunn av identifisert risiko.
7. Iverksette rutiner for å avdekke, rette opp og forebygge overtredelser av krav fastsatt i eller i medhold av helse-, miljø- og sikkerhets- lovgivningen	Ja, prosjektet har et fungerende avvikshåndteringssystem og system for rapportering av uønskede hendelser. Det er imidlertid ikke helt klart hva som skiller mellom et avvik og en uønsket hendelse.
8. Foreta systematisk overvåkning og gjennomgang av internkontrollen for å sikre at den fungerer som forutsatt	Ja, ledelsens gjennomgang ble gjennomført september 2006, og er planlagt årlig fremover. Utover dette er Miljø og kvalitetssjef involvert i oppdatering av prosedyrer. Det er også gjennomført en rekke revisjoner av prosjektet.

5.1.3 Funn

- I KS-permen og HMS planen er det flere prosedyrer som går igjen begge steder, og med forskjellig dato.
- Alarmpermen (pårørendeliste) om bord på Transport 052 er ikke oppdatert.
- Ingen av mannskapet som er intervjuet har deltatt på øvelse i brann, førstehjelp eller akutt forurensing i regi av prosjektet. DNV kan ikke finne at dette er et krav iht. Secoras rutiner, men anser det som en naturlig del av det forebyggende arbeid med HMS (prosedyre 8.2 "HMS-plan Oslo Havn") sett i lys av at mannskapet overnatter på sjøen, deltar i risikofylte arbeidsoperasjoner og håndterer maskiner med miljøfiendtlige kjemikalier (bl.a. hydraulikkolje). Unntak fra dette er avholdte mobøvelser om bord på Mudder 079/080.
- Det er ikke helt klart hva som skiller mellom et avvik og en uønsket hendelse. Dette er omtalt som avvik 1 i SFTs rapport av 31.10.2007 fra revisjon av prosjektet.

6.0 Metodikk og datainnsamling

Arbeidsmetodikken består av følgende tre hovedelementer: intervjuer, befaringer og gjennomgang av dokumentasjon.

Intervjuobjekter er valgt ut med bakgrunn i stilling, hvilket skift de går/har gått på og informasjon som har fremkommet i allerede gjennomførte intervjuer. DNV har benyttet en intervjuguide som veileder, men har ved behov stilt supplerende spørsmål. Intervjuene er utført av DNV og WR i fellesskap. Til sammen 23 intervjuer er gjennomført med ansatte i Secora, med utvalg både fra ansatte i prosjektet og i Secoras ledelse. DNV har også gjennomført samtaler med personell i Skanska, Oslo Havn og Norges Geotekniske Institutt (NGI). Se Vedlegg C for liste over er intervjuet med tilhørende datoer. Av hensyn til personvern er intervjuobjekter tilhørende Secora anonymisert.

Første del av intervjuet har omhandlet kvalitetssikringssystemet og helse, miljø og sikkerhet (HMS), mens siste del har vært knyttet til tømning av septik til sjø og påstått dumping av stein og/eller forurensede sedimenter. Det er kun gjennomført én runde intervjuer med hver person. Intervjuene har vært hovedgrunlaget bak DNVs funn.

Stiftelsen Neptun og Innbyggerinitiativet på Nesodden er flere ganger blitt telefonisk forespurt om å stille til samtaler. DNV har vært i kontakt med representanter fra begge organisasjoner, men ved undersøkelsesperiodens slutt har det ikke latt seg gjøre å få gjennomført samtaler.

DNV har gjennomført befaringer på Secoras prosjektkontoret på Sjursøya 17. september 2007, Transport 052 og nedføringsenheten (Rielle og Skjærhavn) 18. september 2007, og igjen på nedføringsenheten 3. oktober 2007. Hensikten har vært å opparbeide kunnskap om Secoras praksis knyttet til mudring, transport og nedføring av forurensede masser.

Gjennomgang av dokumentasjon har hatt to formål. Ett omhandler revisjon av Secoras rutiner, prosedyrer og kvalitetssikringssystem, samt regler og rutiner for HMS. Det andre formålet har vært å avdekke eventuelle ureglementerte hendelser gjennom å se på logger og sjekklister som føres i forbindelse med arbeidet. På bakgrunn av tid til rådighet og stor informasjonsmengde har DNV fokusert søket rundt konkrete dager og perioder som har blitt avdekket som spesielt interessante under intervjuene.

For å kunne avdekke om uregelmessig dumping av forurensede sedimenter har foregått, har DNV søkt å verifisere påståtte utsagn gjennom ved å kontrollere tilgjengelige målinger og dokumentasjon. Muntlige utsagn har vært lite presise med hensyn på dato og det har således ikke latt seg gjøre å verifisere alle utsagn. I kapitlene som omhandler funn skiller DNV på om hvorvidt informasjonen intervjuobjektet gir er fra *egen deltagelse*, om han/hun har *sett* eller om han/hun har *hørt om* den omtalte hendelsen.

DNV har fra Secora mottatt kontraktsdokumentasjon mellom Oslo Havn og Secora (blant annet kontrollplan, avvik og endringer); prosjektets kvalitetssystem, inkludert HMS-plan; prosjektets sjekklister og logger/dagbøker, samt måneds-/ukesrapporter. DNV også mottatt møtereferater, korrespondanse, fakturaer, arbeidskontrakter, bemanningsplaner mm. DNV har fra NGI mottatt periodiske rapporter for overvåking ved mudring og deponering, turbiditetsdata og sjekklister for data fra Secora. DNV har fra Oslo Havn mottatt månedsrapport juni 2007 (Oslo Havn - Overvåking ved mudring og deponering) og ekkoloddbilder fra Professor Kaartvedt. Komplette liste i over dokumentasjon finnes i Vedlegg C.

Vedlegg A – Funn relatert til turbiditetsdata

Vedlegget beskriver datagrunnlag og metode for identifisering av uregelmessige hendelser og har følgende hovedkapitler:

- A1 Oppsummering av påviste hendelser
- A2 Datagrunnlag
- A3 Manglende datagrunnlag
- A4 Funn

A1 Oppsummering av påviste hendelser

- Til sammen er det i 2007 registrert 50 nedføringer (eksklusive M079) der turbiditetsdata fra juksamåleren helt eller delvis ikke eksisterer. Omtrent halvparten av disse er fra de tre ukene før påske, dvs. i forbindelse med mudring av Akerselva, Pipervika og Bjørvika.
- Det er ti tilfeller i perioden november 2006 til september 2007 der svært høye turbiditetsverdier tyder på betydelige utslipp av masse.
- Ved tre av de ti tilfellene (23. mars, 2. mai, 14. juni 2007) indikerer turbiditetsmålingene at det kan være dumpet en hel lekter eller betydelige mengder restmasser.
- Ved syv av de 10 tilfellene indikerer turbiditetsmålingene store søl eller at det er dumpet restmasser fra lekter.
- Det er ved ytterligere 12 tilfeller registrert turbiditetsverdier i de øvre vannmassene som indikerer tilførsler, antakelig små mengder restmasser eller søl.
- I perioden etter at lekterene ble forseglest er det registrert ett tilfelle med økt turbiditet som antas å skyldes søl fra overflaten.

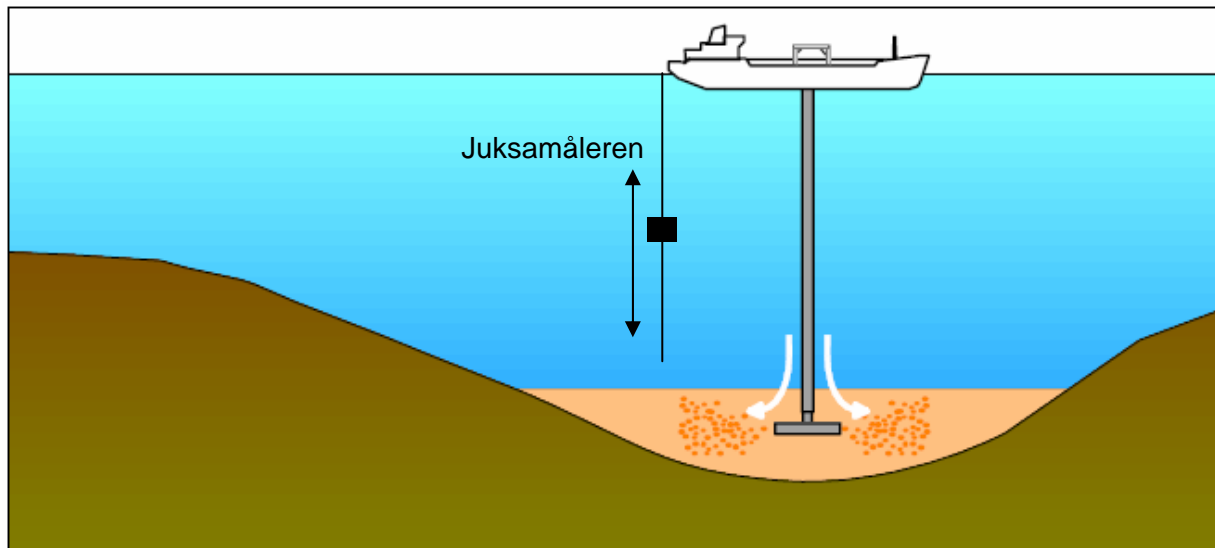
A2 Datagrunnlag

For å avdekke eventuelle utslipp av masse fra lektere ved deponiet er data fra "juksamåleren" benyttet. Denne måleren registrerer bl.a. turbiditet (som er et indirekte mål for partikkelmengden i vannmassen) i hele vannsøylen ned til ca. 60m når nedføring av masser foregår. Resultatene lagres i en tekstfil som sendes ukentlig fra Secora til NGI som sammenstiller registreringene. DNV har benyttet dette som grunnlag for arbeidet dokumentert i dette vedlegget.

Hensikten med juksamåleren er å kontrollere at massene som nedføres i rør ikke stiger opp i vannsøylen. En slik spredning fra bunnen til eller over sprangsjiktet er uønsket fordi dette øker sannsynligheten for transport av masser ut av deponiet. Secoras prosedyre 9.58 sier at nedføringen skal stanses dersom turbiditetsverdiene på juksamåleren overstiger 5 NTU i forhold til en gitt referanseverdi (som også benyttes i forbindelse med øvrig overvåking) over en periode på 20 min. Det er ikke funnet dokumentasjon på slik stans.

Det øvrige overvåkingsregimet (som utføres av NGI) har som hensikt å avdekke spredning ut over deponiets grenser forutsatt at deponeringen foregår i rør fra overflaten til bunnen. Dette er i første rekke basert på turbiditetsmålere plassert like over bunnen utenfor deponiet. Ved en turbiditetsøkning som overstiger 5 NTU i forhold til referansemåleren i en periode på over 20 min. skal nedføring stanses. Loggene fra nedføringsenheten viser at denne prosedyren

blir fulgt. Eventuelle tilførsler direkte til vannmassene fra leker/nedføringsenhet vil imidlertid ikke fanges opp av dette overvåkingsregimet.



Figur 9 - Skisse over nedføringsheten og deponiet

Fra tiden etter uke 31 eksisterer det registreringer fra ekkoloddmålinger⁵ på nedføringsenheten. DNV har fått tilgang til bilder som viser registreringer for hele døgn (90 bilder fra 02. juli til 1. november), og bilder som viser registreringer for hver hele time (1110 bilder fra 02. juli til 7. september). Bilder fra enkelte perioder mangler.

⁵ UiO foretar egne undersøkelser i forbindelse med sedimentdeponeringen ved Malmøykalven, og de siste månedene har Biologisk institutt gjennomført studier med ekkolodd fra Secoras leker. Hensikten har vært å studere mengde, fordeling og atferd hos fisk og plankton i deponeringsområdet. Ekkoundersøkelser kan også være egnet til å registrere slam i vannsøylen.

A3 Mangler i datagrunnlaget

Ettersom juksamåleren måler i hele vannsøylen er måleresultatene egnet til å undersøke om det har forekommet utslipp av masser fra overflaten. I følge kontrollplanen skal måleren kun aktiveres i nedføringsperioden. Måleren opereres derfor av Secorapersonell på nedføringsenheten. Det er flere tilfeller i undersøkelsesperioden der måleren ikke har vært i bruk ved nedføring av masse.

Tabellen under viser tilfeller der det har foregått nedføring(er) uten at juksamåleren har vært aktivert, eller der lektere har vært ved nedføringsenheten uten at nedføring er registrert. Tilfeller der M079 er involvert er utelatt ettersom det ikke har vært mulig å slippe masser fra denne i den aktuelle perioden. Tabellen har fremkommet ved å sammenstille diverse logger/sjekklistor/skipsdagbøker med data fra juksamåler og i enkelte tilfeller ekkolodddata (i perioder der det er utført ekkoloddmålinger). Deretter er listen gjennomgått punkt for punkt sammen med Secorapersonell. Under gjennomgåelsen ble tilfeller som kan tilskrives slett loggføring av tidspunkter, spesielt uoverensstemmelser mellom nedføringslogg og skipsdagbøker, fjernet. Til sammen er det i 2007 registrert 50 nedføringer (eksklusive M079) der turbiditetsdata fra juksamåleren ikke eksisterer. Omtrent halvparten av disse er fra de tre ukene før påske, dvs. i forbindelse med mudring av Akerselva, Pipervika og Bjørvika. En detaljert oversikt er gitt i Tabell 3. Oversikt over tilfeller der det mangler turbiditetsdata eller disse er ufullstendige, uke 3 – 36 2007. Tilfeller der M079 er involvert er utelatt. Tabell 3.

Tabell 3. Oversikt over tilfeller der det mangler turbiditetsdata eller disse er ufullstendige, uke 3 – 36 2007. Tilfeller der M079 er involvert er utelatt.

Uke	Dato	Nedføring fra	Tidsrom mangler	Antall mangler (eks. M079)	Mulige funn fra ukerapporter/logger	Kommentarer Secora	Konklusjon
7	12.02	Pipervika	17.00-18.20	1	En av nedføringsloggene viser kun en nedføring den 12.02, mens en annen viser en til på kvelden (når turb.måler ikke er slått på). Stans i nedføring pga ikke-pumpbar masse (avvik 47). M080 går tilbake til Honnørbygga igjen. Loggen på T 052 oppgir at det er for mye steininnhold i lekter, får ikke tømme den. Mudringen må vente på tømning av lekter store deler av 15, 16 og 17.02.	Oppstart Pipervika. M080 har ankommet nedføringsenhet med masser 17.00 og retunert kl. 18.20 uten at pumping har vært mulig. Returnerte til Pipervika, fylte opp lekter ytterligere. Masser sendt til NOAH 17.02.	Nedføringslogg viser at det er pumpet på massene 17.00-18.20, og at det er brukt mye vann. Juksamåleren skulle vært aktivert.
10	05.03	Bjørvika		1	Skipsdagboka sier at M080 ankom 17.45 og gikk igjen 17.45 (samme tidspunkt). Ingen nedføring loggført. M080 skulle til Storesand dagen etter for å hente tildekkingsmasser.	M080 ble rengjort med pumpe (og dermed ikke regnet som nedføring).	M080 skulle være helt tom for å hente rene masser. Det antas at innholdet i lekteren ble ført ned i deponiet dersom pumpen ble benyttet. Juksamåleren skulle vært aktivert. I følge Secora-personell blir ikke lekterne helt tomme ved å kun pumpe.
11, 12, 13		Akerselva, Pipervika, Bjørvika		13 8 5	Svært mange nedføringer over en 3-ukers periode der juksamåleren ikke har vært aktivert. Loggført store problemer pga store mengder stein fra Pipervika og mye søppel fra Akerselva.	Problemer* med juksamåleren.	Byttet instrument i perioden, burde likevel forvente data fra mer enn kun ca. 1/3 av nedføringene i perioden. I intervjuer er dette spesielt nevnt som en periode der lektere er tømt på urelgementert vis.
16	21.04	Skanska	12.15-13.15	1	Smålekter	Mulig dobbelføring, samme lekter er nedført i to omganger?.	Mangler uansett juksamålinger fra siste del av nedføringen.
18	3.05	Paddehavet/ Bjørvika	Hele dagen	3	Ingen juksadata. 2 smålektere + M080	Logging ikke aktivert eller lagret.	Mangler
19	08.05	Bjørvika	Hele dagen	4	Det er i ettertid blitt avviksrapportert åpning av lekter. Turbmåler kontrollert samme dag. Skrevet OK i deponerings-skjema. Stopp i nedføring fra kveld 9.05 kl.12.05. 2 smålektere, 2xM080.	Finner ingen forklaring på hvorfor logger ikke har vært i drift.	Mangler

17 desember 2007

Uavhengig revisjon av Secora AS og Oslo HAV prosjektet 2007-1626 rev 1.1,
Secora AS

Side 27
DNV INDUSTRY

Uke	Dato	Nedføring fra	Tidsrom mangler	Antall mangler (eks. M079)	Mulige funn fra ukerapporter/logger	Kommentarer Secora	Konklusjon
21	21.05			1	M080 ankommer 07.00, ligger over natten, returnerer kl. 13.35 neste dag. Nedføringslogg angir 1 nedføring denne dagen, men ikke klokkeslett og vannforbruk. Turb.måler går fra 16.15 til 18.03. "Sjekk probe før oppstart kl. 09.00".		Mangler
	26.05	Bjørvika	07.25-09.25	1	Smålekter	Logging ikke startet.	Mangler
25	18.06	Hovedøya + Bjørvika	Hele dagen	3	2xM080 + Hovedøya.	Fult lagringsminne på proben. Dette ble ikke oppdaget før den 19/6.	Mangler
26	26.06	Bjørvika	07.00-13.58	1	Nedføring M080 kl. 07.00-08.30. Måler slått av frem til 13.57.		Mangler
	27.06	Bjørvika	08.30-16.15	1 hel + 1 ikke i oppstart	Nedføring M080 kl. 08.30-10.10 og 15.30-16.40. Måler slått av frem til 16.15.		Mangler
	28.06	Bjørvika	06.45-16.40	1	Nedføring M080 kl. 10.10-11.30. Måler slått av frem til 16.40.		Mangler
30	28.07		13.00-13.25	1 avbrutt	M080 ankom 10.45, returnerte 13.25. Ingen nedføring logget. Ekkodmålinger viser nedføring til 13.25.		Mangler 25 min. 13.00-13.25.
31	02.08	Bjørvika	Hele dagen	1	M080 nedføring kl. 06.55 – 13.10.	Filen ligger lagret men er tom, ikke trykket på 2	Mangler
33	15.08	Bestumkilen + Bjørvika	11.58-18.25	1 hel+1 avbrutt	Nedføring 13.55-16.15 og 16.50-19.40. Måler slått av fra 11.58 til 18.25. Smålekter + M080		Mangler
34	22.08			1 avbrutt	Graving av stein fra M079 til 076 ved nedføringsenheten. Ekkolodd-data viser at nedføringen foregår til 16.40, ikke 16.30. Juksamåleren er avslått siste 10 min.		Mangler 16.30-16.40.

*: Avvik om defekt instrument registrert 14.03. Nytt instrument på plass sent den 15.03. Ingen data fra uke 11 (13 nedføringer når nedføringer med M079 utelatt) foreligger. Tilsvarende antall fra ukene 12 og 13 er henholdsvis 8 og 5 juksamålinger, hvorav de fleste er knyttet til "ustabile verdier", "full probe" og forglemmelser i forbindelse med lagring av data.

A4 Turbiditetsmålinger

A4.1 Om turbiditetsmålinger

Forhøyede turbiditetsverdier i overflaten kan skyldes at lektere med masse har vært åpnet eller at det på annen måte er sølt fra lekter og/eller nedføringsenhet. Bildet under viser typiske restmasser fra Bestumkilen som ligger igjen i lekteren etter at pumpingen ved nedføringsenheten er ferdig.



Figur 10 - Restmasser i lekter

Turbiditet kan defineres som et uttrykk for de optiske egenskapene som forårsaker spredning og absorpsjon av lys. Trivielt sagt uttrykker turbiditet vannets "klarhet" og er således et indirekte mål på partikkelmengden i vannet. Høy turbiditet kan forårsakes av leire eller andre svevepartikler som gjør vannet uklart, blakket og lite gjennomsiktig. Turbiditet kan måles i eksempelvis FTU (Formazin Turbidty Units) eller NTU (Nephelometric Turbidity Units), begge enhetene er utledet fra en standardløsning med Formazin polymer (kjente konsentrasjoner for kalibrering av måleinstrument).

Målingene som foretas i forbindelse med overvåkingen av deponiområdet oppgis i NTU. Under dumpingforsøket utført i 2006 ble enheten FTU benyttet. I denne sammenheng er de to enhetene sammenlignet direkte, dvs. 1 FTU = 1 NTU.

Generelt ligger bakgrunnsverdiene for turbiditet i området godt under 5 NTU, som regel rundt 1-2 NTU. Det er ved flere tilfeller registrert langt høyere turbiditetsverdier enn 5 NTU. Størrelsen og varigheten av disse økningene, samt den vertikale profilen i vannsøylen varierer sterkt, avhengig av hva slags masser som tilføres vannmassene. Finkornede masser vil synke langsomt. Stor stein vil ikke gi utslag i vannsøylen, men muligens føre til økt turbiditet nederst i vannmassene som følge av oppvirvling når den når bunnen. Masser som vedheng på stein vil antakelig bidra til økt turbiditet nedover i vannsøylen etter hvert som den frigjøres fra steinen.

NIVA utførte i 2006 en prøvedumping⁶ der turbiditeten i vannmassene ble målt ved slipp fra splittlekter ved Malmøykalven. Massene bestod av 300m³ mudder fra E-18 traseen i Bjørvika. Det tok 7-8 min. fra lekteren ble åpnet til det ble registrert økt turbiditet ved nærmeste måler plassert på bunnen (75m unna). For de andre målerne plassert i 150 og 225m avstand ble økte verdier først registrert etter henholdsvis 4,5 og nesten 7 timer.

Under prøvedumpingen ble det registrert turbiditet i ulike dyp på dumpestedet rett etter slippet. Verdiene varierte i området 20-60 FTU dypere enn 60m. Over dette var nivåene lavere, enkelte steder noe over 20 FTU.

Et lignende forsøk ble gjort i forbindelse med miljøovervåking ved utdyping av Svelvikstrømmen (NIVA-rapp. 5300-2006). Det ble utført turbiditetsmålinger i hele vannsøylen før og umiddelbart etter deponering med splittlekter i Dramstadbukta. Målingene ble utført ved å senke/heve proben i hele vannsøylen. Før deponering lå turbiditetsverdiene i underkant av 10 FTU ned til 13m dyp. Dypere enn dette var verdiene lavere. Målingene som ble utført umiddelbart etter deponeringen viste at partikkeltettheten varierte betydelig nedover i vannsøylen over korte tidsintervaller. I øvre del (ned til ca. 13 m) var maksimumsverdiene opp mot 35 FTU, og i dypere vannlag opp til 60 FTU. Etter at proben var senket og så hevet til overflaten igjen var verdiene redusert til samme nivå som før dumping.

A4.2 Klassifisering av hendelser

Ved Malmøykalven er turbiditetsmåleren på nedføringsenheten tilkoblet en juksamaskin som sørger for at måleren måler hele vannsøylen ned til ca. 60m dyp. På en tur ned og opp igjen bruker måleren ca. 8 minutter, og den måler hvert 10-15. sekund. Utslaget på måleren vil derfor kunne variere avhengig av hvor den er i forhold til evt. masser som tilføres fra overflaten eller 3-4m dyp (fra lekter). En gjennomgang av turbiditetsdataene har vist svært varierende verdier; fra bakgrunnsnivå (som regel < 2 NTU) til flere hundre NTU.

Tabell 4 viser en oversikt der tilfellene av forhøyede turbiditetsverdier er delt inn i klasser. DNV har valgt å betegne dette som T-klasser. Inndelingen er basert på resultatene fra prøvedumpingen, fra målingene under dumpingen ved Dramstadbukta samt enkelte resultater fra nedføringsenheten ved Malmøykalven:

- Maksimum turbiditet i de øvre vannmassene som er målt under nedføring fra lekteren Mudder 079 er 24 NTU. Det er ikke mulig å åpne Mudder 079. Årsaken til de økte verdiene er ikke kjent, men de antas å skyldes søl/spyling ombord på lekter eller nedføringsenheten, alternativt søl fra en annen lekter.
- Verdier opp til 20-25 NTU forekommer relativt hyppig i de øverste 20m av vannsøylen, og de fleste av disse antas å skyldes søl fra lekter/nedføringsenhet, evt. utslipp av små mengder restmasse. Eksempelvis er det loggført søl den 8. mars og 22. mai på henholdsvis 3 og 1 m³. Turbiditetsverdiene for disse dagene viser maksimumsverdier i området 10 – 13 NTU ved ca. 20m dyp. Det er også opplyst at ved spyling av masser vil noe av disse kunne presses ut gjennom åpningen i splittlekteren selv om denne er lukket.

Andre faktorer som kan forårsake forhøyede turbiditetsverdier i de øvre vannmassene er vasking av skipsdekk, algeoppblomstring, løsrivning av organismer/partikler under fartøy/nedføringsenhet ved kjøring av thruster og propellanlegg, tilførsler fra land ved store nedbørsmengder, begroing samt dumping av rene masser i Bekkelagsbassenget.

⁶ Dypvannsdeponi Malmøykalven – Undersøkelser av partikkel- og miljøgiftspredning under prøvedumping. Rapport LNR. 5221-2006.

Turbiditetsøkning som følge av disse faktorene antas å være i samme størrelsesorden som ved søl o.l., dvs. < 25 NTU.

Dette ansees å være en konservativ antakelse. Til sammenligning vil en økning på 5 NTU (i forhold til referanseverdier) over 20 min. i følge kontrollplanen føre til stans i arbeidet.

Det presiseres at inndelingen er gjort for å systematisere foreliggende data, og må ikke ansees som generelle grenseverdier. Vurderingene av hendelsesforløpet ved observerte turbiditetsøkninger er beheftet med store usikkerheter ettersom datasettet er begrenset.

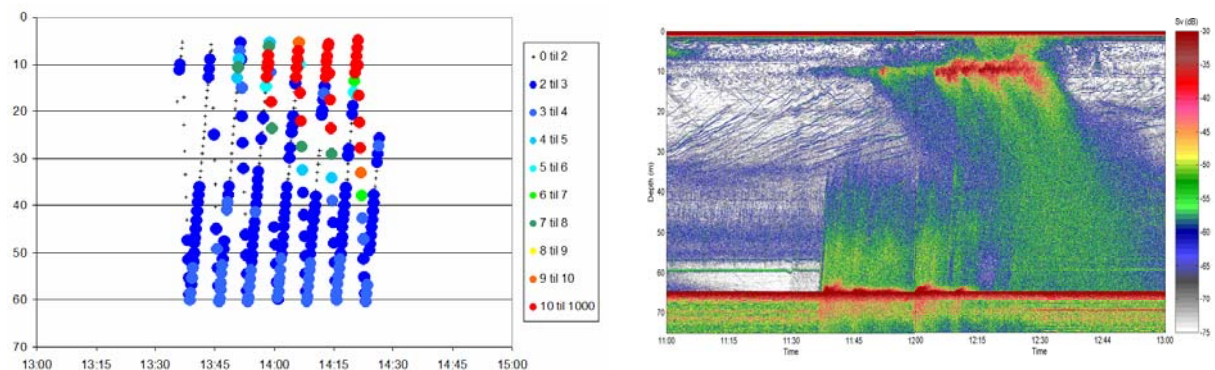
Tabell 4 - Klassifisering av turbiditet ved nedføringsenheten ved Malmøykalven.

Turb. intervall (NTU) – målte maksverdier	Dyp	Klassifisering (T-klasse)	Mulige forklaringer
0-10	-	Kl. 0	Bakgrunn/naturlig variasjon
10-25	Øvre vannlag Hele vannsøylen	Kl. 1 Kl. 1 b	Mindre søl, plankton Tunge masser av mindre volum, mulig kompakte restmasser, stein
25-50	Øvre vannlag	Kl. 2	Betydelig søl
25-50	Hele vannsøylen	Kl. 3	Begrenset dumping, f. eks. restmasser
>50	Øvre vannlag	Kl. 4	Store søl, begrenset dumping, f. eks. restmasser
>50	Hele vannsøylen	Kl. 5	Betydelig dumping

Som det går frem av Tabell 3 er det et høyt antall nedføringer der turbiditetsmåleren ikke har vært aktivert. Antall tilfeller som blir ansett som betydelig søl eller dumping av masser/restmasser bør derfor betraktes som et minimumstall.

A4.3 Metode for analyse av data

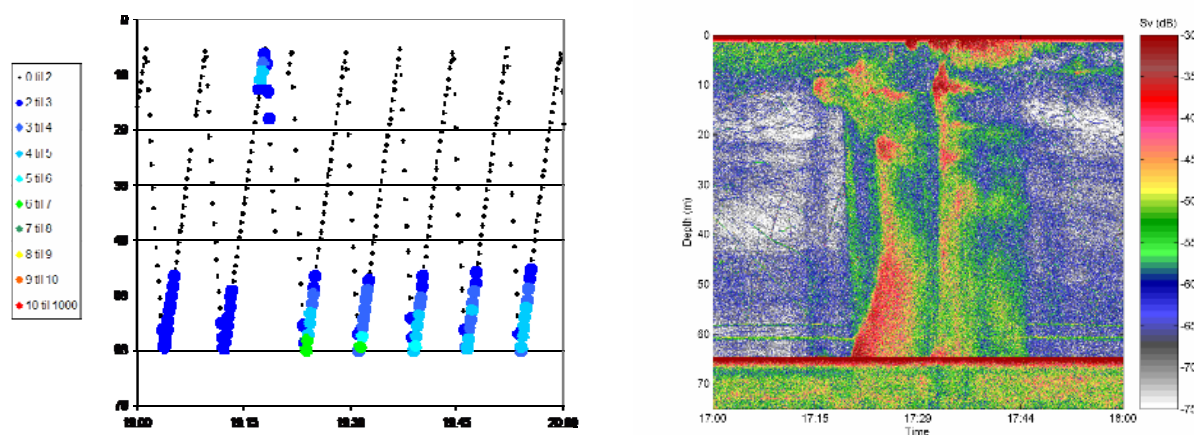
Loggene fra juksamåleren er gjennomgått og der det er funnet økte turbiditetsverdier er dataene plottet i Excel i et betinget formatert spredningsdiagram som viser tid på x-aksen og dybde på y-aksen. Hver enkelt måling fra juksamåleren er plottet inn som et punkt i diagrammet, der punktet endrer farge med turbiditetsverdien, se Figur 11.



Figur 11 - T.v: Turbiditetsdata fra juksamåler. Probens bevegelser opp og ned i vannet ses tydelig som skråstilte rader av punkter. Eksempelet viser økt turbiditet i overflaten ca kl. 14.00 som spres nedover til ca 30m frem til kl 14.30, da registreringen opphører. T.h: Utslag på ekkoloddbilde i samme tidsrom (tiden på bildet viser GMT).

Ved å sammenstille bildene fra ekkoloddet med data fra juksamåleren ser man at det noen ganger er sammenheng mellom turbiditet og ekkoloddregistreringer, andre ganger er det ikke påvist en slik sammenheng. Et typisk bilde fra ekkoloddet som også kan identifiseres i turbiditetsdata er en kraftig "sky" på ca 10m dyp med diffuse kanter, der ekkoet sviner hen mot dypet, jf. Figur 11. I "skyen" ble det målt meget høy turbiditet, flere verdier over 100 NTU, noe som viser at det er en tydelig sammenheng mellom utslag på turbiditet og ekkolodd. I eksemplet starter nedføring i rør ca. 11.40. Kraftige utslag (røde) ved bunnen skyldes antakelig oppvirvling når massene når bunnen. Det grønne utslaget ved 50-60m kan sees som turbiditet i størrelsesorden 2-4 NTU.

I Figur 12 er sammenhengen mellom ekkolodd og turbiditet ikke så tydelig. Det tydelige utslaget på ekkoloddet i tiden etter kl. 19.15 reflekteres i svært liten grad i turbiditetsmålingene (forsiktig økning fra <2 til 3-5 NTU over 10m dyp).



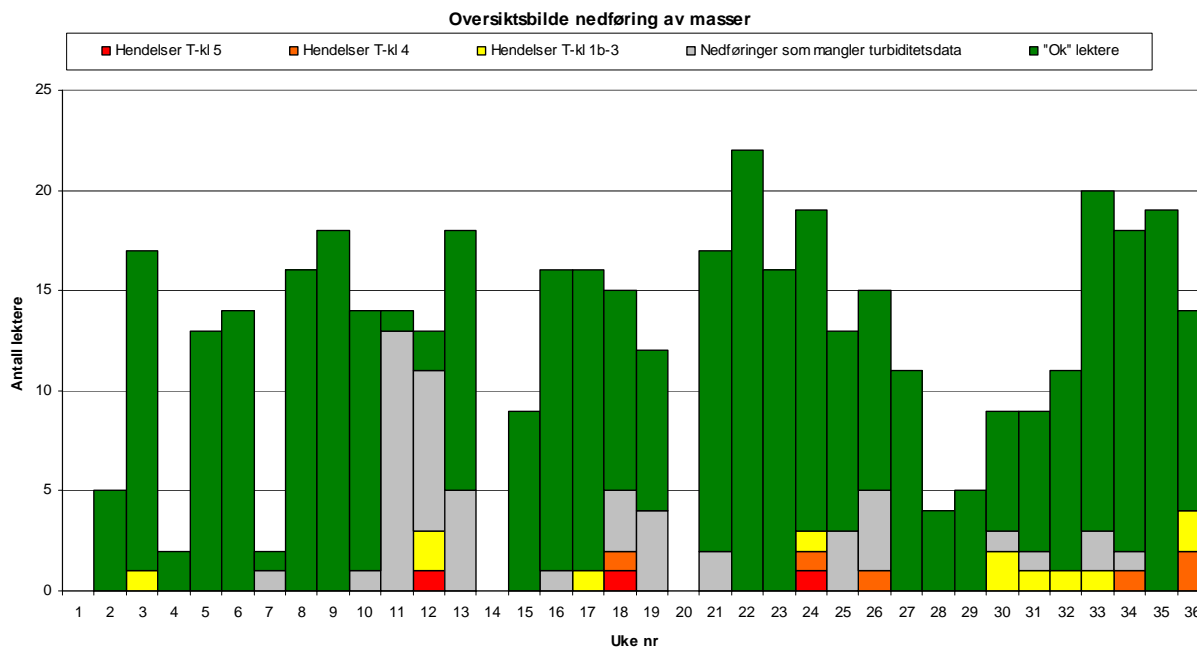
Figur 12 - T.v: Turbiditetsdata fra juksamåler. Eksempelet viser kun en beskjeden økning i turbiditet i overflaten ca kl. 19.20 etterfulgt av en beskjeden økning ved bunnen. T.h: Ekkolodd-bilde i samme tidsrom (tiden på bildet viser GMT).

Ved enkelte anledninger eksisterer det ekkolodd-data i perioder der juksamåleren ikke har vært aktivert. Disse er gjennomgått, men på bakgrunn av de nevnte eksemplene er det ikke lagt vekt på disse. Der både ekkolodd- og turbiditetsdata finnes er begge benyttet i vurderinger av mulige hendelser.

A5 Funn

A5.1 Oppsummering av funn

Gjennomgang av logger fra juksamåleren har avdekket hendelser fordelt på T-klasser som vist i Tabell 4. Videre er hver enkelt hendelse i T-klasse 5 omtalt spesielt, deretter er T-klasse 4 omtalt, og til slutt er hendelser i T-klasse 1-3 listet i Figur 13.

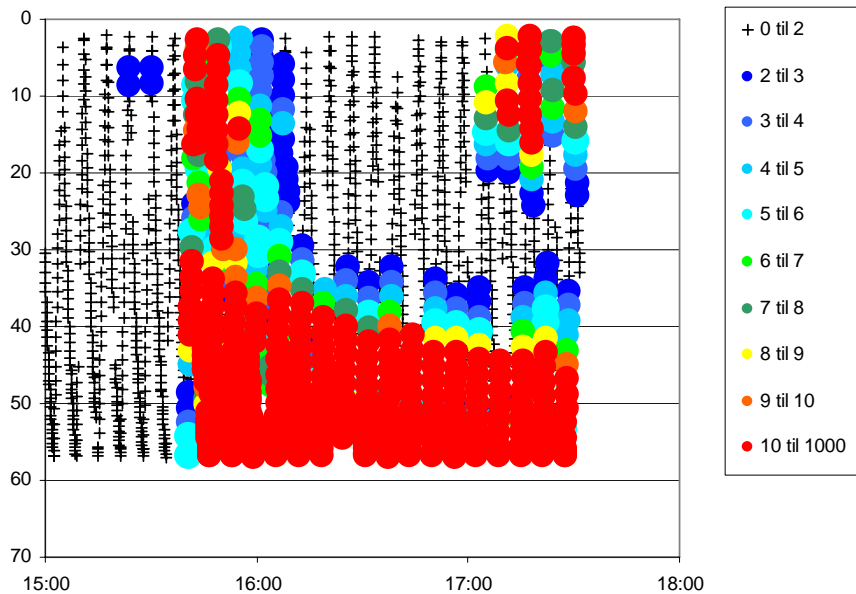


Figur 13 - Antall mangler og hendelser fordelt på uke og T-klasse

A5.2 Hendelser i T-klasse 5 – Betydelig dumping

Fredag 23. mars 2007

Juksamåleren går opp og ned, og turbiditetsverdiene er lave. På vei opp igjen fra 56m dyp ca. kl. 15.41 begynner turbiditeten å stige ved ca. 45m. Verdiene er høyest ved 30-40m dyp, og noe lavere (men fortsatt forhøyet) opp til 2m. På vei ned igjen har verdiene steget ytterligere i øvre deler av vannsøylen, men de høyeste verdiene er nederst ved 56m. Verdiene holder seg høye med relativt liten vertikal variasjon mens måleren går opp og ned i vannsøylen. Etter ca. 20 min. avtar turbiditeten øverst, men spesielt under 40-50m er det fortsatt mye partikler i vannet frem til målingen avsluttes ca. 17.30, nesten 2 timer senere.



Figur 14 - Turbiditet 23. mars 2007, kl 1500-1800

Under prøvedumpingene ved Malmøykalven tok det 7-8 min. fra lekteren ble åpnet til det ble registrert økt turbiditet ved nærmeste måler plassert på bunnen (75m unna). Tiden fra massene ble sluppet til de nådde bunnen i dette tilfellet er ikke kjent. Måleren registrerte den første økningen på vei oppover ved ca. 45m. Neste gang den nådde bunnen (56m) var verdien her steget til 48 FTU. Det hadde da gått ca. 5 min. Gitt samme synkehastighet som registrert under prøvedumpingene vil det si at massene ble sluppet 5 min før de nådde 45m dyp, dvs. like etter at måleren hadde startet på tur ned.

Under prøvedumpingene ble det registrert turbiditet i ulike dyp på dumpestedet rett etter slippet. Verdiene ved bunnen varierte i området 20-60 dypere enn 60m. Over dette var nivåene lavere, enkelte steder noe over 20. I vårt tilfelle ble det målt over 50 NTU ved ca. 50m dyp. I overflatevannet (0-20m) varierte verdiene fra 5-15 i starten, og falt ganske raskt til 10 eller lavere.

Turbiditetsmålingene fra fredag 23. mars 2007 er således sammenlignbare (synkehastighet, turbiditetsverdier og vertikalfordeling) med det som ble observert under prøvedumpingene, og det er vanskelig å se hva annet som kan ha forårsaket det økte partikkelinnholdet i vannet denne dagen enn et overflateutslipp med betydelige mengder masser.

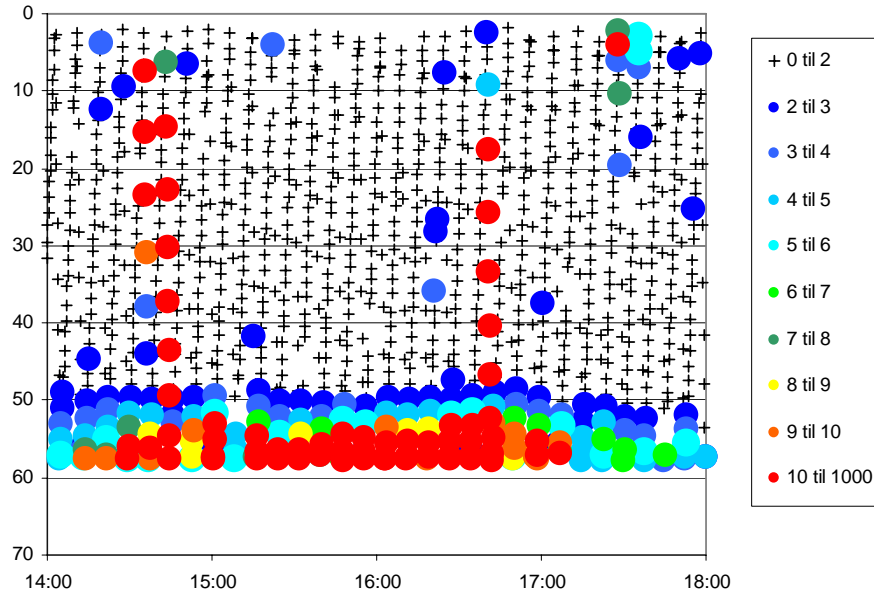
Loggen fra nedføringsenheten for uke 12 oppgir at det foregikk nedføring fra Akerselva (en av de små lekterene) fra 08.30 til 10.30. Kl. 09.53 viser juksamåleren høy turbiditet i øvre vannmasser (12-18 NTU i 5-15m dyp). Noe senere øker turbiditeten også på bunnen.

En ny nedføring foregår fra kl. 14.50 til 15.45 (M080 med masser fra Bjørvika), og deretter enda en fra 16.25 til 17.50 (mindre lekter med Bjørvikamasser). Kl. 15.41 registreres de første høye verdiene ved ca. 40m dyp og oppover. Verdiene i øvre vannlag er ikke spesielt høye (10-17 NTU), men ved bunnen fortsetter økningen og ligger i størrelsesorden 30-50 NTU over lang tid. Resultatene indikerer at restmasser er dumpet fra lekter ved avslutningen av den første nedføringen (M080). Loggen på nedføringen viser at noe masser er nedført i henhold til prosedyrer i tiden forut for det første slippet (14.50-15.45). Det dreier seg mao antakelig om restmasser som ligger igjen i lekteren etter ca. 1 times ordinær nedføring.

Som det kan sees av Figur 14 er turbiditetsverdiene i overflaten i ferd med å stige på slutten av måleperioden (17.05-17.30). I loggen fra deponiet er det oppgitt at det starter en ny nedføring kl. 16.25, og denne varer til 17.50. Det er ikke kjent hvorfor måleren slås av før nedføringen er fullført. Resultatene tyder på at restmasser igjen slippes ut.

Onsdag 2. mai 2007

Denne dagen ble det utført til sammen 4 nedføringer; 3 fra Bjørvika og 1 fra Paddehavet. Kl. 14.35 er det en kortvarig økning i øvre vannlag (ca 25-35 NTU 10-20m dyp) som kan følges nedover i vannmassene til bunnen hvor de høye verdiene vedvarer i lang tid. Forløpet tyder på dumping av tunge/kompakte masser som synker raskt og forårsaker oppvirvling ved bunnen. Det er ikke loggført når lekteren fra Paddehavet forlater nedføringsenheten, men registreringene kan tyde på at massene er fra denne.

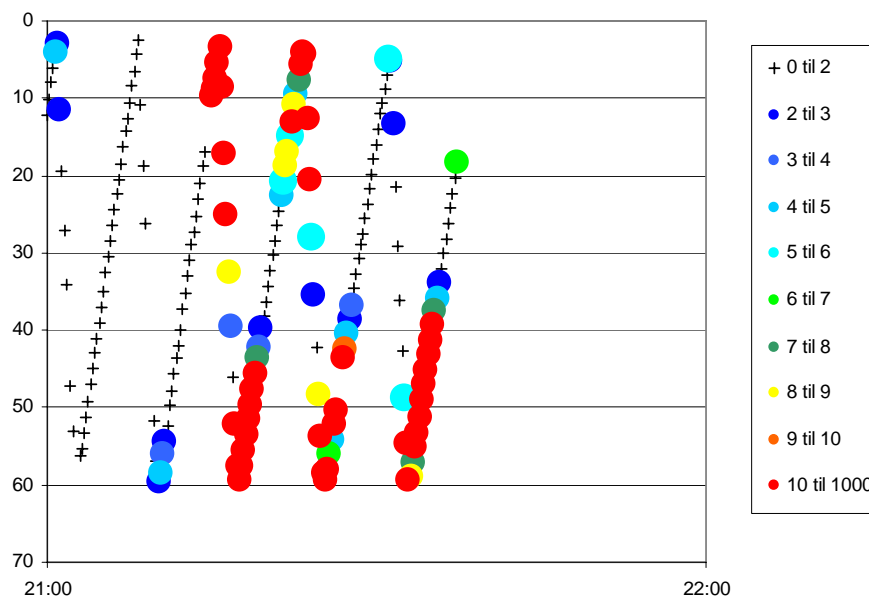


Figur 15 - Turbiditet 2. mai 2007, kl 1400-1800.

Andre forhold som strøm og vind vil også spille inn i forhold til horisontal transport av en partikkelsky over sprangsjiktet. En slik transport vil nødvendigvis ikke fanges opp av den ordinære overvåkingen. En av målerne (MP3) viser mindre utslag ved 18-tiden, men ikke så store at det skal varsles. Det kan ikke utelukkes at dette hadde sammenheng med de høye turbiditetsverdiene tidligere på dagen.

Torsdag 14.juni 2007

Nedføring av Bjørvikamasser foregår fra 17.40 til 22.00 (liten lekter). Høye verdier i overflatesjiktet (flere målinger over 100 NTU i 5-10m) indikerer tilførsel fra kl. 21.15 og utover, hvor det ser ut som om massene sprer seg raskt nedover i vannsøylen. Dette tyder på slipp, antakelig restmasser fra lekter. Også ved denne anledningen er måleren slått av før nedføringen er ferdig.



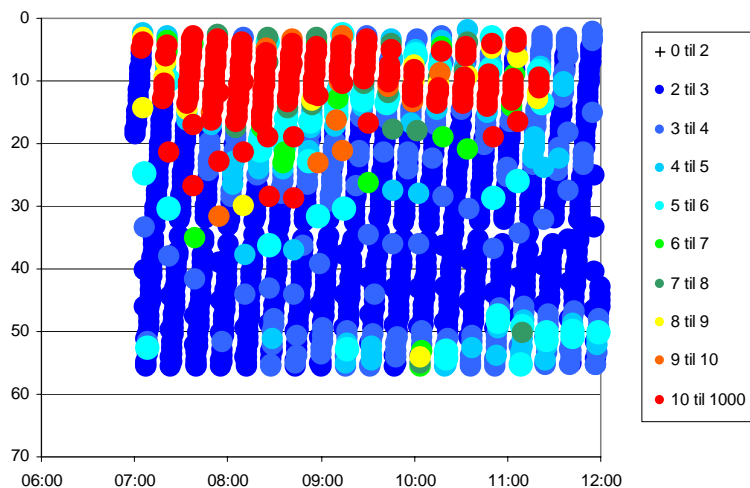
Figur 16 - Turbiditet 14. juni 2007, kl 2100-2200

Siden juni har den ordinære overvåkingen inkludert ytterligere to turbiditetsmålere plassert i 40 og 50m dyp på samme rigg som MP3 øst for deponiet. I denne sammenheng kan de nyutsatte målerne tjene to formål; de kan påvise evt. spredning av masser i den aktuelle retning og dyp, samt tjene som referansepunkter. Med unntak av økningene ved nedføringsenheten vist Figur 16 ligger verdiene på 40 og 50m på samme nivå på MP3 og nedføringsenheten. Økningen skjer kun på sistnevnte. De økte verdiene er altså knyttet kun til nedføringsenheten og noen spredning kan ikke spores på 40 eller 50m dyp på MP3.

A4.3 Hendelser i T-klasse 4 – Betydelig dumping – Store søl, begrenset dumping av for eksempel restmasser

Onsdag 29. november 2006

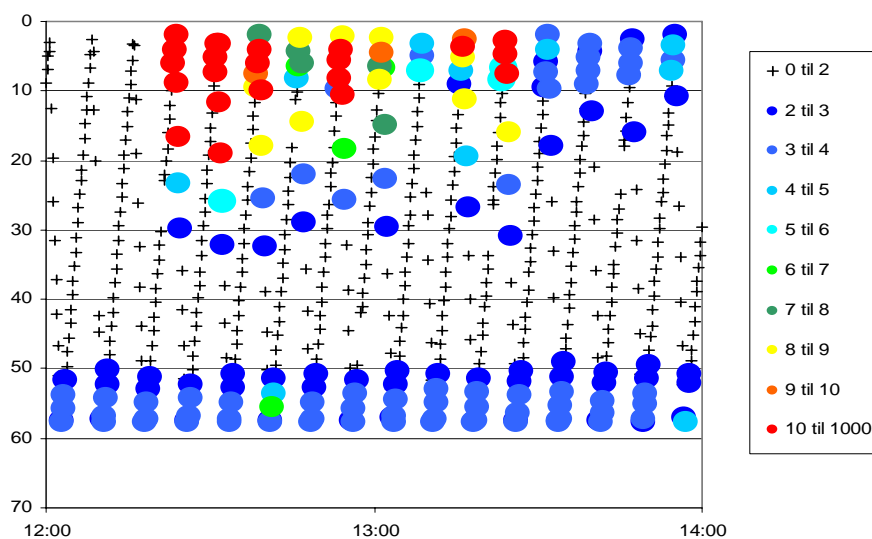
De nevnte tilfellene er fra 2007. Data fra 2006 er ikke like lett tilgjengelig, og er ikke systematisk gjennomgått. Fra de siste to månedene av 2006 skiller imidlertid 29. november seg ut med verdier over 100 NTU i øvre vannlag, se Figur 17.



Figur 17 - Turbiditet 29. november 2006, kl 0800-1200.

Onsdag 2. mai 2007

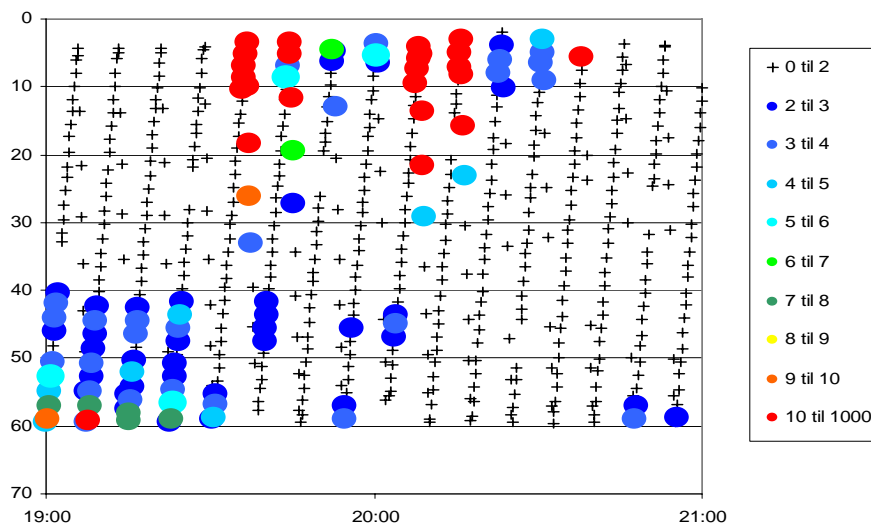
En kortvarig, men kraftig økning av partikler i øvre vannlag (opp til 65 NTU i 0-10m dyp) er synlig den 2. mai. Massene kan imidlertid ikke følges videre ned under sprangsjiktet. Denne dagen ble det utført til sammen 4 nedføringer; 3 fra Bjørvika og 1 fra Paddehavet. M080 avsluttet nedføringen kl. 12.00, og den første turbiditetsøkningen ble registrert i øvre vannmasser kl. 12.23, og massene ser ikke ut til å ha nådd bunnen, men snarere holdt seg i øvre vannlag over lang tid, jf. Figur 18. Massene er enten fra M080 eller nedføring av masser fra Paddehavet som foregikk fra 12 til 13.15.



Figur 18 - Turbiditet 2. mai 2007, kl 1200-1400.

Torsdag 14.juni 2007

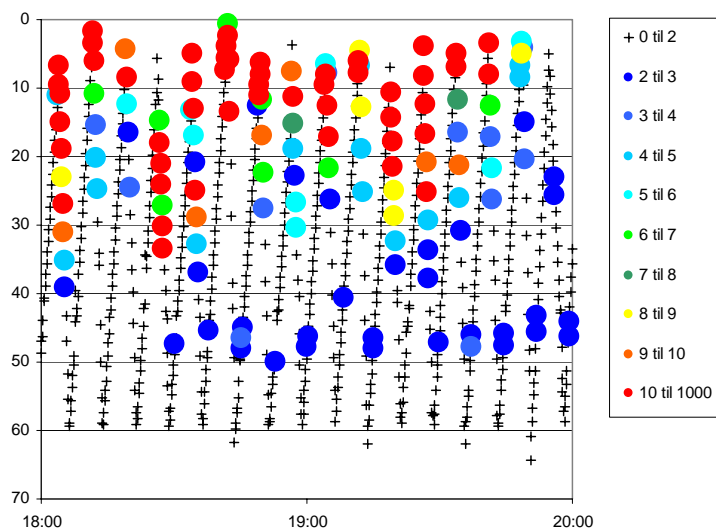
Nedføring av Bjørvikamasser fra liten leker foregår fra 17.40 til 22.00. Høye verdier i overflatesjiktet (20-50 NTU ved 5-10m) indikerer tilførsler ca. kl. 19.25 og 20.08.



Figur 19 - Turbiditet 14. juni 2007, kl 1900-2100.

Mandag 25. juni 2007

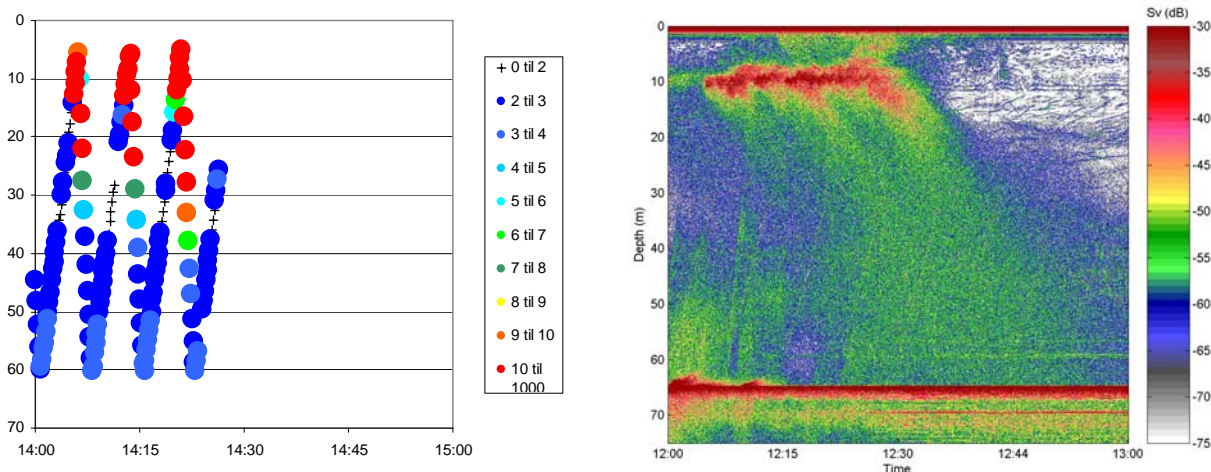
Nedføring av leker fra Skanska fra 1745-2100. Denne dagen er dataene fra turbiditetsmåleren ufullstendige og Secora har meldt avvik på ustabile tall fra måleren. En gjennomgang av tallene viser at det i hovedsak er dybde måleren som viser feil, og at turbiditetsverdiene er korrekte. DNV har rekonstruert dybde dataene i Excel ved å se på hastigheten og vendepunktene til juksamåleren i vannet. Figuren viser at opp-ned bevegelsen i vannet er rekonstruert, men med noe ujevnheter i verdier på vendepunktene. Rekonstruert tidsrom er kl 1800-2000. Man kan se høye turbiditetsverdier i overflaten og ned til ca 40m (flere verdier over 50 NTU). Maksimum turbiditet er 280 NTU kl 1834.



Figur 20 - Turbiditet 25. juni kl 1800-2000 (rekonstruerte dybde data).

Torsdag 23. august 2007

Ved 14-tiden øker turbiditeten i overflatevannet ned til 20-30m. De to neste målingene i de øvre vannmassene viser ytterligere økning, og kl. 14.20 er verdiene meget høye, flere målinger over 100 NTU, maks. 316 NTU ved 12m dyp). Syv minutter etter dette er massene ikke lenger til stede, og kan heller ikke spores lenger ned i vannsøylen. Ekkoloddmålingene stemmer overens med høye turbiditetsverdier fra kl. 14.05 til 14.26 da måleren blir stanset.

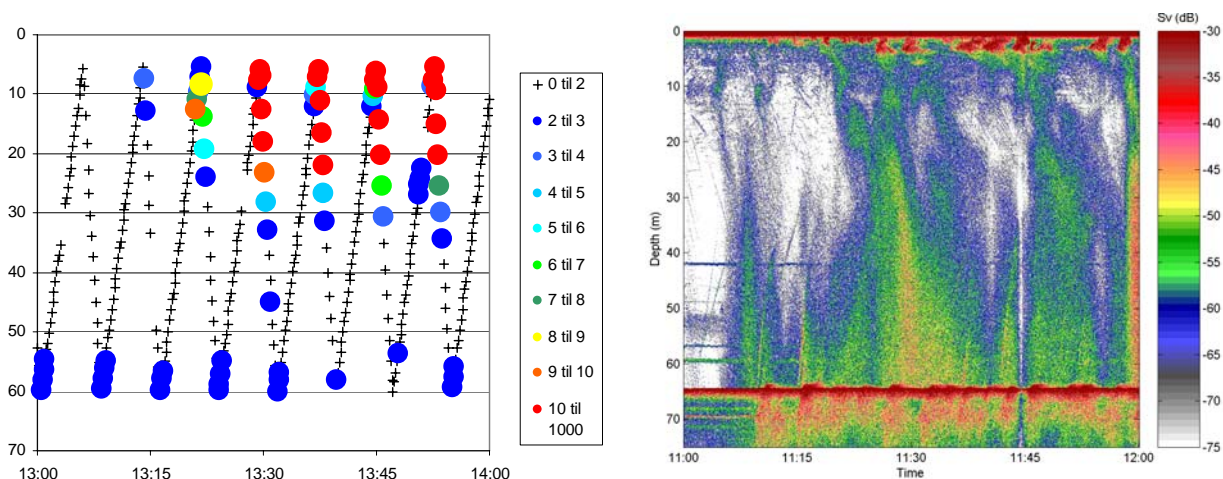


Figur 21 - 23. august 2007, kl 1400-1500. T.v.: turbiditet, t.h.: ekkoloddbilde (tid i GMT).

De høye verdiene indikerer betydelige tilførsler. Det foregikk nedføring av masser fra Bjørvika (liten lekter) i tidsrommet 13.40 – 14.25. I loggen for uønskede hendelser er det oppgitt at spyling av dekk ble utført denne dagen.

Tirsdag 4. september 2007

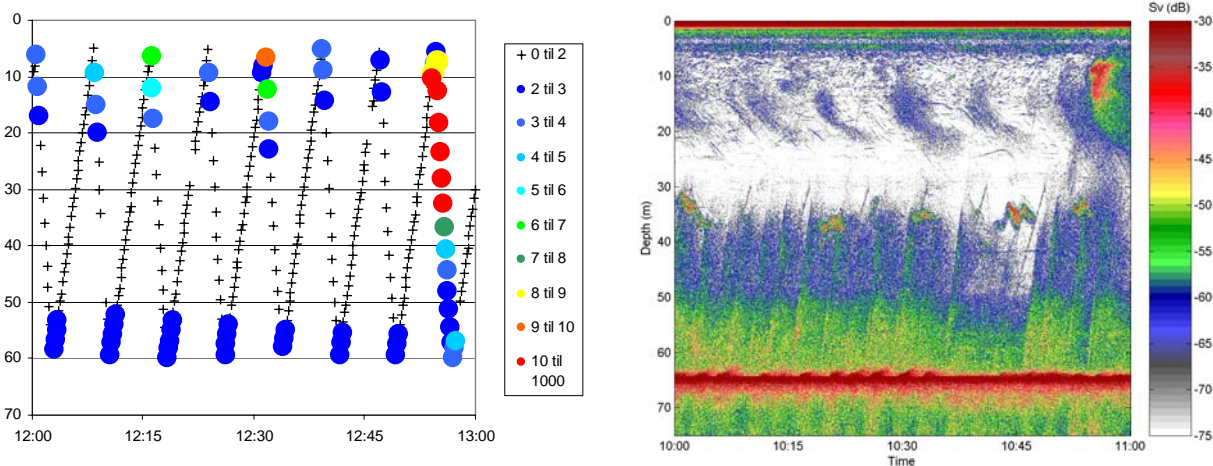
Figur 22 viser høy turbiditet (20-60 NTU, maks. 264) i de øvre 25m. Nedføring av masser fra Bjørvika (liten lekter) foregikk fra kl. 13 til 15. Utslag på turbiditeten vises som middels til sterkt utslag på ekkoloddmålingene.



Figur 22 - 4. september 2007, kl 1300-1400. T.v.: turbiditet, t.h.: ekkoloddbilde (tid i GMT).

Onsdag 5. september 2007

Situasjonen 5. september 2007 er ganske likt dagen før. Masser fra Bestumkilen (liten lekter) ble ført ned i tidsrommet 11.30 – 13.45. Utslag på turbiditeten (maks. verdi 97 NTU) vises på ekkoloddmålingene som en isolert "sky" med sterkt utslag. .



Figur 23 - 5. september kl 1200-1300. T.v.: turbiditet, t.h.: ekkoloddbilde (tid i GMT).

A4.4 Hendelser i T-klasse 1b – 3

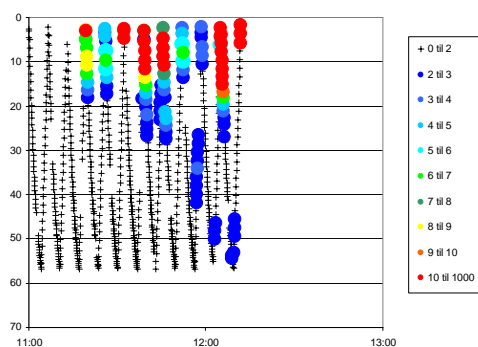
I Tabell 5 er hendelser i klasse 1b-3 listet i kronologisk rekkefølge.

Tabell 5 - Hendelser i T-klasse 1b til 3

Hendelse	Turbiditetsprofil	Ekkoloddbilde (tid i GMT)
<p>15. januar kl 17.09. Utslag på turbiditet på dyp 9-30m. Maks verdi 34 NTU. Nedføring fra Bjørvika (M080). T-Klasse 2</p>		N/A
<p>23. mars kl 09.58. Utslag på turbiditet i hele vannsøylen. Maks verdi 18 NTU. Nedføring fra Bjørvika (liten lekter). T-Klasse 1b</p>		N/A

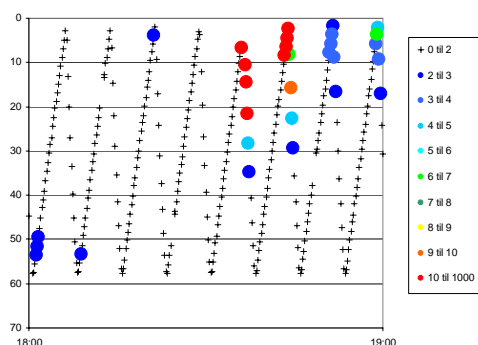
Hendelse Turbiditetsprofil Ekkoloddbilde (tid i GMT)

24. mars, kl
12.05.
Utslag på
turbiditet på
dyp 2-18m.
Maks verdi
37 NTU.
Nedføring
fra Bjørvika
(liten lekter).
T-Klasse 2



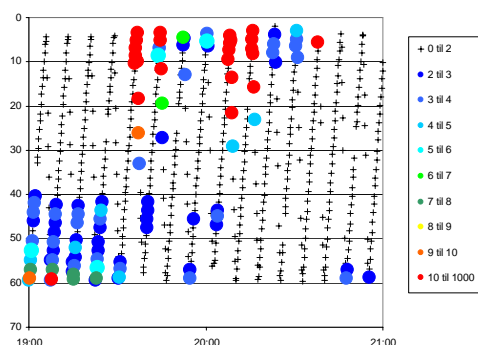
N/A

26. april kl
18.36.
Utslag på
turbiditet på
dyp 2-20m.
Maks verdi
42 NTU.
Nedføring
fra
Paddehavet.
T-klasse 2
(liten lekter).



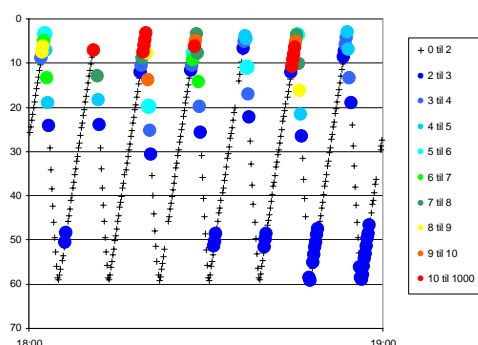
N/A

14. juni kl
19.36.
Utslag på
turbiditet på
dyp 3-20m.
Maks verdi
44 NTU.
Nedføring
fra Bjørvika
(liten lekter).
T-klasse 2



N/A

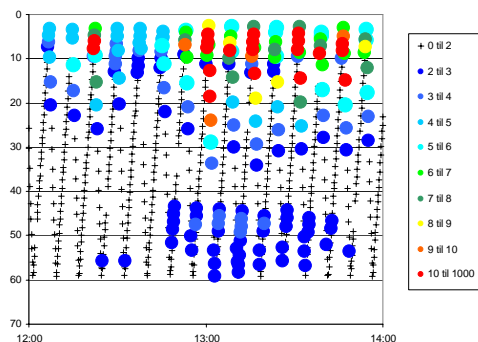
24. juli kl
18.44.
Utslag på
turbiditet på
dyp 5-15m.
Maks verdi
32 NTU.
Nedføring
fra Bjørvika
(M080).
T-klasse 2



N/A

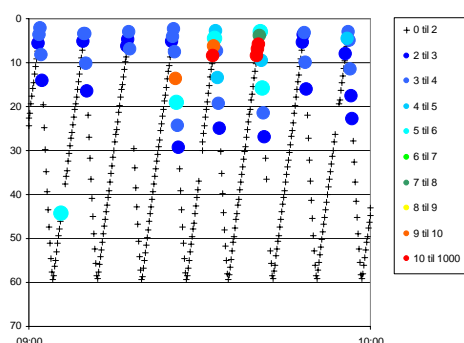
Hendelse Turbiditetsprofil Ekkoloddbilde (tid i GMT)

27. juli kl 12.52.
Utslag på turbiditet på dyp 5-20m. Maks verdi 39 NTU. Nedføring fra Bjørvika (M080). T-klasse 2



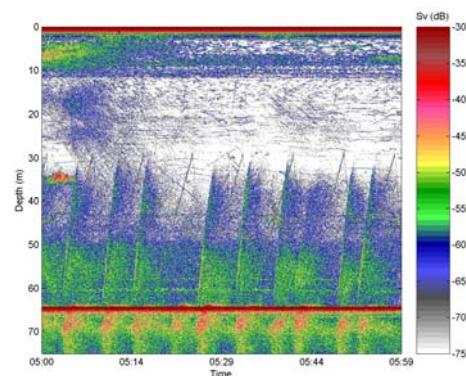
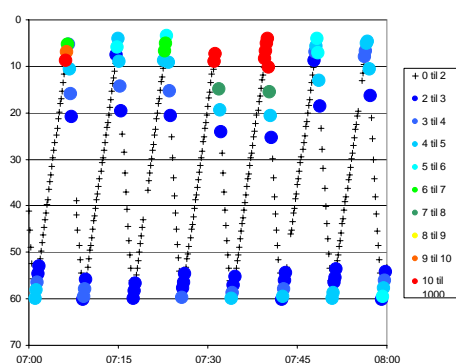
N/A

01. august kl 09.32.
Utslag på turbiditet på dyp 5-15m. Maks verdi 41 NTU. Nedføring fra Bjørvika (M080). T-klasse 2

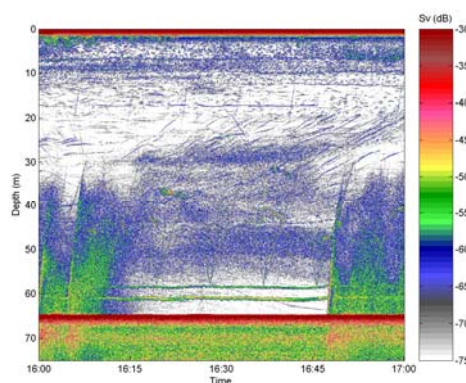
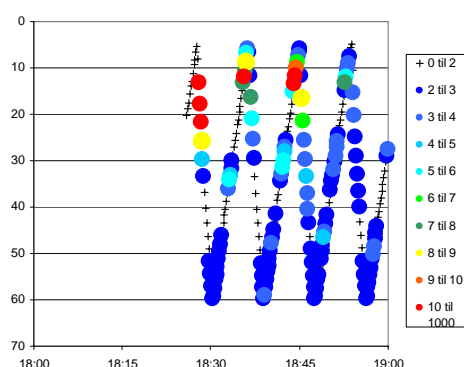


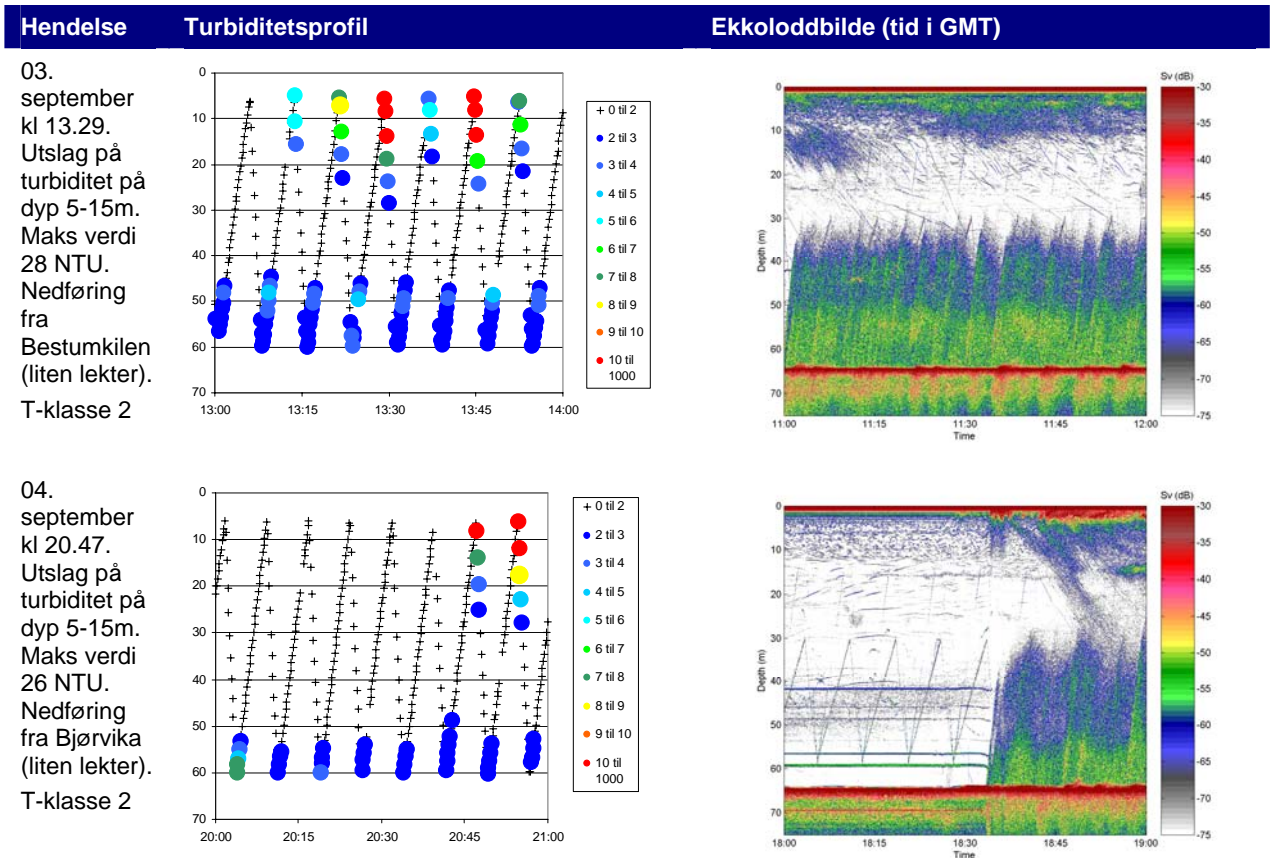
N/A

08. august kl 07.31.
Utslag på turbiditet på dyp 5-15m. Maks verdi 36 NTU. Nedføring fra Bjørvika. T-klasse 2



15. august kl 18.27.
Utslag på turbiditet på dyp 10-20m. Maks verdi 32 NTU. Nedføring fra Bjørvika (M080). T-klasse 2





A4.5 Turbiditetsdata fra perioden etter at samtlige lektere er forseglet

Medio september 2007 ble alle lektere som frakter masser til Malmøykalven forseglet, dvs. det har ikke vært mulig å åpne disse uten å bryte en forsegling. Dumping i denne perioden er utelukket, og eventuelle forhøyede turbiditetsverdier er forårsaket av andre faktorer.

Det er ikke registrert turbiditet som indikerer dumping av masser i denne perioden. Verdier over 10 NTU forekom imidlertid ved enkelte anledninger. Felles for de fleste anledningene var at de var veldig kortvarige og med begrenset vertikal utbredelse (nesten utelukkende i de øverste 20m). Den korte varigheten indikerer at dette er partikkelskyer som passerer måleren, evt. små søl som transporteres bort i horisontal retning. To anledninger skiller seg ut:

- 24.09.2007: Forhøyede turbiditetsverdier i 0-15m dyp. De høyeste verdiene ligger rundt 20-25 NTU, men 2 registreringer viser 45 NTU. Forløpet tilsvarer det som tidligere er karakterisert som søl fra overflaten.
- 16.10.2007: Høye verdier (maks. 50 NTU) i hele vannsøylen i ca 30 min. Forløpet er imidlertid annerledes enn ved de påviste tilfellene. Jevnt høye verdier i hele vannsøylen i hele perioden og verdier på bakgrunnsnivå ved bunnen umiddelbart etterpå, tyder på at "hendelsen" ikke skyldes dumping av masser. Dette støttes av den brå avslutningen av perioden, der måleren på vei opp logger en gjennomsnittsverdi på 34 NTU i intervallet 20 - 9 m (12 målinger), som reduseres til 0,7 NTU i samme intervall mens den på vei ned igjen 1 minutt senere. Forløpet kan tyde at noe har festet seg til proben og løsnet etter 30 min. Det er ikke rapport spesielle hendelser ved nedføringsenheten på denne dagen, og målingene anses irrelevante i denne sammenhengen.

Vedlegg B – Beskrivelse av Oslo HAV prosjektet

"Ren Oslofjord" er Oslo kommunes miljøprosjekt for å få en renere fjord og er en del av kommunens helhetlige tiltaksplan for opprydding av forurensende bunnsedimenter i Oslo havn og Indre Oslofjord.

Oslo Havn er tiltakshaver/byggherre for prosjektet. Oppryddingen gjennomføres av Secora, gjennom kontrakten 23HAV05 – Mudring, mottak og deponering av forurenset sediment i Oslo havnebasseng. Oppdraget gjennomføres med bakgrunn i kontrakt vunnet etter offentlig anbud i konkurranse med en rekke andre tilbydere.

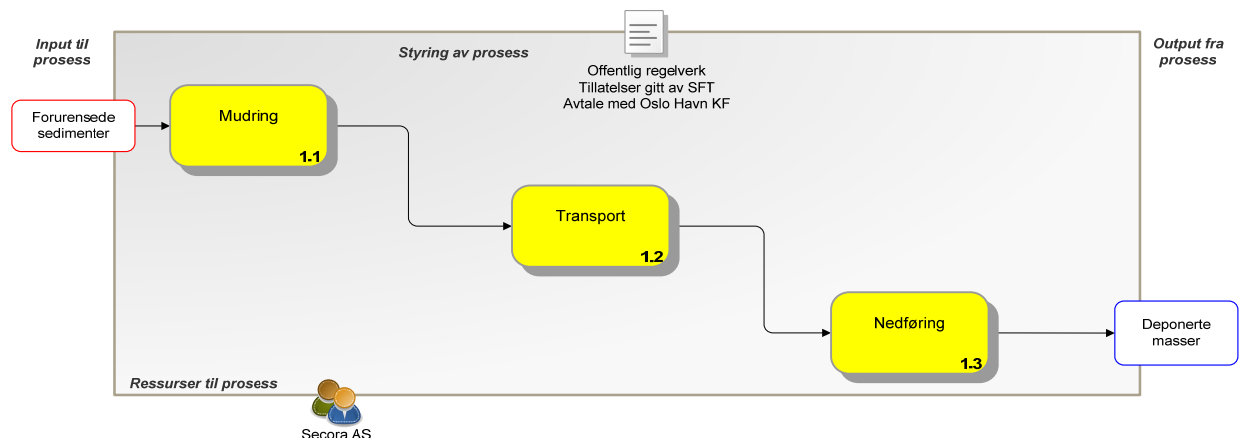
Oppryddingen er et spleiselag mellom Oslo kommune, Oslo Havn KF, Statens vegvesen og utbyggerne rundt Bjørvika. Statens forurensningstilsyn (SFT) gir tilskudd til oppryddingen. Totalt skal det brukes om lag 150 MNOK på oppryddingen.

SFT ga de nødvendige tillatelsene for å iverksette prosjektet høsten 2005. Vedtakene i Oslo og Nesodden kommune ble i desember 2005 stadfestet av Miljøverndepartementet. Oslo Havn fikk i oppdrag i år være tiltakshaver.

De forurensete sedimentene ligger i lag på tykkelse fra noen centimeter til fire meter tykkelse og består blant annet av tungmetaller, PCB og PAH. I grunnere områder hvor forurensningen kan virvles opp i vannmassene fjernes det forurensete laget. I dypere områder, eller grunne områder hvor det ikke er båttrafikk, dekkes den forurensete sjøbunnen til med rene leirmasser. NGI utfører et overvåkingsprogram som skal sørge for at prosjektet oppfyller alle krav og vilkår fra SFT (nærmere beskrevet i kapittel 3.0).

Secora startet sin del av arbeidet februar 2006, med oppstart mudring mai 2006. Avslutning er planlagt i desember 2008. Da skal totalt ca 500 000 m³ masse være mudret og deponert. Ved utgangen av september 2007 er det estimert deponert 215 000 m³ masser i deponiet ved Malmøykalven. I tillegg kommer ca 45 000 m³ masse fra utgravingen av senketunnelen i Bjørvika. Disse massene er fordelt på totalt ca 770 lektere.

Den overordnede prosessen for å mudre, transportere og å deponere forurensete sedimentert er vist i Figur 24.



Figur 24 - Prosess for mudring, transport og deponering av forurensete sedimentert

Mudring

Mudringen gjennomføres med enhetene Transport 052 og Transport 048 som begge benytter gravemaskin med miljøskuffe. Posisjoneringen utføres med systemene PDS 2000 og KGPS. Under mudringen overvåkes turbiditeten og ved for høye verdier skal mudringen stanses i henhold til gitte retningslinjer. De forurensede sedimentene lastes over i lekter.



Figur 25 - Transport 052

Følgende sjekklister og logger skal føres:

- 9.18.1 Sjekkliste for mudring.
- 9.18.2 Sjekkliste for kontroll av posisjonering.
- 9.18.5 Logg for manuell turbiditetsmåler.
- 9.47.3 Stans i arbeid

Transport

Transport av de forurensede sedimentene fra mudringsposisjon til deponiet ved Malmøykalven gjennomføres med følgende lektere⁷:

- Mudder 079, selvgående lekter med 940 m³ lastekum. Lastekum kan ikke åpnes.
- Mudder 080, selvgående lekter med 600 m³ lastekum. Lastekum kan åpnes.
- Mudder 073, lekter med 250 m³ lastekum. Lastekum kan åpnes.
- Mudder 075, lekter med 250 m³ lastekum. Lastekum kan ikke åpnes.
- Mudder 076, lekter med 250 m³ lastekum. Lastekum kan åpnes.



Figur 26 - Mudder 080

De lekterne som er oppgitt å kunne åpnes er i september 2007 plombert i lukket tilstand.

Lekterne 073, 075 og 076 slepes med slepebåtene Varp og Uthavn. Før avreise til Malmøykalven skal det opprettes kontakt med trafikksentralen for Oslofjorden, som muntlig gir klarsignal for seilasen. Trafikksentralen loggfører ikke lekternes bevegelser.

Følgende sjekklister og logg skal føres:

- 9.61.1 Sjekkliste transport av forurensede sedimenter.

⁷ Lastekapasiteten som er oppgitt gjelder for tørre masser. Lastekapasiteten ved transport av mudrede masser er ca 30 % lavere enn det som er oppgitt.

Nedføring av forurensede sedimenter

Nedføringen av de forurensede massene gjennomføres fra nedføringsenheten som består av hjelpeplattformen Rielle og pumpestasjonen Skjærhavn som ligger forankret over dypvannsdeponiet ute ved Malmøykalven (se Figur 27 og Figur 28). Massene i lekteren tilsettes saltvann fra under sprangsjiktet og pumpes fra lekter med miljøpumpe og nedføres til dypvannsdeponiet gjennom en rørledning. I enden av rørledningen er det en diffusor som sørger for at massenes hastighet reduseres slik at oppvirvling skal minimeres. Fylling skjer opp til kote -66 m, og når denne er nådd flyttes nedføringsenheten til ny posisjon.

For å motvirke at sedimenter flyter opp fra deponiet, måles saltholdigheten i overskuddvannet i sedimentene og tilsettes salt dersom overskuddvannet har lavere saltholdighet enn bunnvannet i deponiområdet.



Figur 27 - Skjærhavn, Rielle og Mudder 073 (Malmøykalven)

Følgende sjekklister og logger skal føres:

- 9.18.2 Sjekkliste for kontroll av posisjonering.
- 9.47.3 Logg for stans i arbeid.
- 9.57 Logg for saltmålinger.
- 9.61.2 Logg masser til deponi.

Kontrollregimet

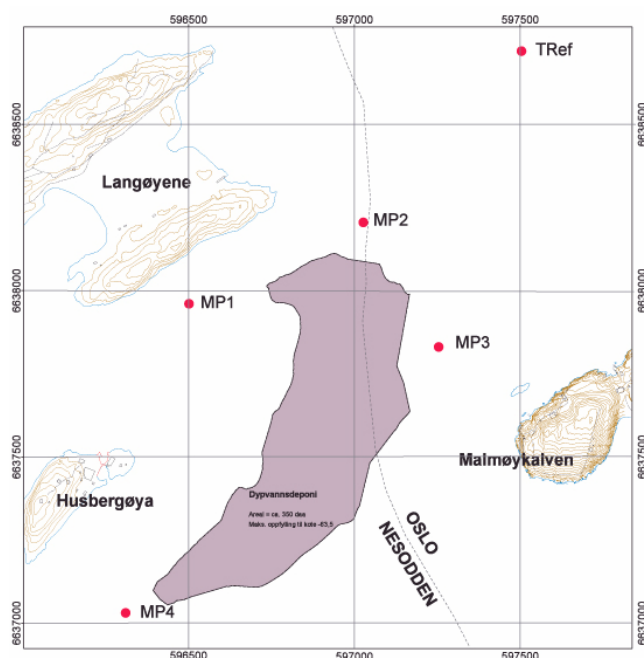
Oslo Havn har lagt opp til et intensivt kontroll- og overvåkningsprogram for prosjektet. Oslo Havn har tildelt NGI kontrakten for overvåkning av mudringen og flyttingen av de forurensede massene. I tillegg utfører Norsk institutt for vannforskning (NIVA) overvåkning av eventuell spredning av miljøgifter og partikler.

Under nedføring overvåkes turbiditeten i vannsøylen ved hjelp av en turbiditetsmåler som beveger seg opp og ned mellom deponiet og nedføringsenheten. Denne måleren omtales som "juksamåleren". Denne startes og stoppes av Secora og skal være aktivert under nedføring.

Rundt deponiet har NGI plassert ut syv turbiditetsmålere for å kontrollere at det ikke skjer uønsket spredning av partikler og forurensning ut av deponiet (se Figur 28). Dette ble øket fra opprinnelig fire målere i april 2007. Målerne er plassert som vist i Figur 28, der fire målere er plassert 2-4 m over sjøbunnen ved hver målebøye, og i tillegg ved målebøye MP4 ved 43 m og MP3 ved 40 og 50 m dyp. Ved før høy turbiditet under nedføringen skal nedføringen stanses i henhold til gitte retningslinjer. Det er etablert flere tiltak for å overvåke miljøet rundt dypvannsdeponiet enn det som blir presentert her.

Ukentlig kontrollerer NGI at Secora har gjennomført en rekke pålagte målinger, herunder blant annet at juksamåleren har logget under nedføringer. NGI fyller ut en sjekklister på bakgrunn av dette.

Månedlig leverer NGI til Oslo Havn en rapport som omtaler om hvorvidt nedføringen skjer innenfor de rammer og krav som er satt av SFT.



Figur 28 - Dypvannsdeponiet ved Malmøykalven med NGIs målepunkter (MP1 – MP4)

Vedlegg C – Mottatte dokumenter, gjennomførte møter og intervjuer**Tabell 6 - Dokumenter mottatt av Secora**

Nr	Type	Tittel	Plassering	Mottatt dato
1	Dokument	Mandat for DNVs oppdrag		17.09.2007
2	Perm	KS-plan 23HAV05	Anleggskontor	17.09.2007
3	Perm	1 HMS 23HAV05	Anleggskontor	17.09.2007
4	Perm	4 Uke-månedrappoter til byggherre	Anleggskontor	17.09.2007
5	Perm	7 Sjekkliste (utfylte)	Anleggskontor	17.09.2007
6	Perm	7 Sjekkliste 01-07	Anleggskontor	17.09.2007
7	Perm	7 Sjekkliste 02-07	Anleggskontor	17.09.2007
8	Perm	Ren Oslofjord. Kontrollplan for mudring og deponering. Rev 2 17.04.2007	Anleggskontor	17.09.2007
9	Perm	Avvik / endringer	Anleggskontor	17.09.2007
10	Perm	Ukerapport turblogger/sjekkliste turb/produksjon/kart/NGI logg	Anleggskontor	17.09.2007
11	Perm	Logg uke 15 → Deponering / Logg transport	Anleggskontor	17.09.2007
12	Perm	Sjekkliste transport av sedimenter	Anleggskontor	17.09.2007
13	Elektronisk	Rapport fra intern revisjon datert 11.05.2007		17.09.2007
14	Elektronisk	Mannskapsliste for 2006-2007		17.09.2007
15	Løse ark	Sjekkliste	Anleggskontor	19.09.2007
16	Perm	Kontrakt 23HAV05	Anleggskontor	20.09.2007
17	Perm	Umerket: Inneholder fakturaer septik, arbeidskontrakter, personalsak skipper	Laget for DNV	20.09.2007
18	Kopi	Maskindagbok Transport 052, 10.04 –19.09.2007	Transport 052	20.09.2007
19	Perm	8 Korrespondanse	Anleggskontor	21.09.2007
20	Perm	6 Interne møtereferater	Anleggskontor	21.09.2007
21	Perm	2 Kontraktgjennomgang	Anleggskontor	24.09.2007
22	Dok.	Ledelsens gjennomgang		25.09.2007
24	Logg	Dekksdagbok 079	Mudder 079	24.09.2007
25	Perm	Konkurransesgrunnlag 23HAV05	Anleggskontor	04.10.2007
26	Perm	Konkurransesgrunnlag 23HAV05, vedlegg 4	Anleggskontor	04.10.2007
27	Perm	Konkurransesgrunnlag 23HAV05, vedlegg 5	Anleggskontor	04.10.2007
28	Kopi	Skipslogg Varp		27.09.2007
29	Kopi	Dagbok Skjærhavn (nedføringsenhet)		27.09.2007
30	Kopi	Dagbok Transport 048		27.09.2007
31	Kopi	Avvikslogger 2006-2007		03.10.2007
32	Kopi	Dekksdagbok 080	Politiet	26.10.2007
33	Kopi	Maskindagbøker Transport 052, 28.01.2006 – 31.08.2006, 01.06-2006 – 31.03-2007	Politiet	26.10.2007

Tabell 7 - Dokumenter mottatt fra andre interessenter

Nr	Type	Tittel	Interessent	Mottatt dato
4	Dokument	Revisjon av Ren Oslofjord, utførende entreprenør Secora. Datert 07.09 2007	NGI	20.09.2007
6	Dokument	Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Program for prøvetaking av sjøvann i 2006. Datert 20.08.2006	NGI	20.09.2007
7	Dokument	Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Program for utvidet overvåking av området ved Malmøykalven og mudringsområdet i 2007. Datert 28.06.2007	NGI	20.09.2007
9	Dokument	Månedrapporter, Oslo Havn KF - Overvåking ved mudring og deponering. Juni 2007 (ikke ferdigstilt)	Oslo Havn KF	24.09.2007
1	Dokument	Månedrapporter, Oslo Havn KF - Overvåking ved mudring og deponering (for det aktuelle tidsrom)	NGI	25.09.2007
2	Dokument	Sjekkliste for data fra Secora (for det aktuelle tidsrom)	NGI	25.09.2007
3	Nettilgang	Tilgang til "Feltmålingsløsningen for Malmøykalven"	NGI	25.09.2007
5	Dokument	Vurdering av om overvåkningsprogrammet vil fange opp ulovlig dumping av steinmasser. Datert 24.09.2007	NGI	26.09.2007
8	Dokument	Miljøkonsekvensvurdering – dumping av stein i deponiområdet ved Malmøykalven. Datert 24.09.2007	NIVA	26.09.2007
12	Dokument	Oversikt over masser deponert på Langøya for Secora	Skanska	01.10.2007
10	Dokument	Utdrag av Prof. Kaartvedts ekkoloddstudier	Oslo Havn KF	03.10.2007
11	Dokument	Avtale om utplassering og ettersyn av ekkolodd på nedføringsrigg tilhørende Secora AS mellom Oslo Havn og Universitetet i Oslo v/ Prof. Kaartvedt	Oslo Havn KF	03.10.2007
13	Datafiler	Ekkoloddbilder fra nedføringsenheten	Prof. Kaartvedt	19.11.2007

Tabell 8 - Referanser

Nr	Tittel
1	Internkontrollforskriften
2	Arbeidsmiljøloven
3	Byggherreforskriften
4	Forurensningsforskriften

Tabell 9 - Gjennomførte møter

Dato	Møte med	Sted
13.09.2007	Anleggsleder Secora	Secoras prosjektkontor på Sjursøya
17.09.2007	Anleggsleder Secora	Secoras prosjektkontor på Sjursøya
02.10.2007	NIVA v/ Audun Hauge og Arne Pettersen	NIVA
02.10.2007	Skanska v/ Odmund Hansen	Skanska
24.10.2007	Styret i Secora	DNV, Høvik
26.10.2007	Politiet	Politiet
09.11.2007	Biokonferanse	Universitet i Oslo
15.11.2007	Professor Kaartvedt	Universitet i Oslo
16.11.2007	NIVA	DNV, Høvik
21.11.2007	Anleggsleder og formann i Secora	DNV, Høvik
28.11.2007	NIVA	DNV, Høvik
29.11.2007	Anleggsleder og formann i Secora	DNV, Høvik

Tabell 10 - Intervjuoversikt

Nr	Kode / Firma	Navn	Dato
1	NGI	Audun Hauge og Arne Pettersen	02.10.07
2	Skanska	Odmund Hansen	02.10.07
3	Oslo Havn KF	Ulf Blehr	03.10.07

Av hensyn til personvern er intervjuobjekter tilhørende Secora anonymisert i rapporten.

DNV Industry:

er et annerledes konsultentselskap som tilbyr avansert tverrfaglig kompetanse innen ledelse og teknologi. Vi er solid forankret i Det Norske Veritas og basert på DNVs omfattende teknologikompetanse, internasjonale erfaring og unike uavhengighet som en stiftelse. Våre 400 konsulenter betjener internasjonale kunder fra kontorer i Norge, Storbritannia, Tyskland, Belgia og USA med full tilgang til DNVs verdensomspennende nettverk.

DNV INDUSTRY
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

DNV INDUSTRY
Johan Berentsenvei
109-111
N-5020 Bergen
Norway
Phone: +47 55 94 36 00

DNV INDUSTRY
Bjergstedveien 1
N-4002 Stavanger
Norway
Phone: +47 51 50 60 00

DNV INDUSTRY
Ingvald Ystgaardsvei 15
N-7496 Trondheim
Norway
Phone: +47 73 90 3500

DNV INDUSTRY
Businesspark
Essen - Nord
Schnieringshof 14
45329 Essen
Germany
Phone: +49 201 7296 412

DNV INDUSTRY
Duboisstraat 39 – Bus 1
B-2060 Antwerp
Belgium
Phone: +32 (0) 3 206 65 40

DNV INDUSTRY
Palace House
3 Cathedral Street
London SE1 9DE
United Kingdom
Phone: +44 20 7357 6080

DNV INDUSTRY
Highbank House
Exchange Street
Stockport
Cheshire SK3 0ET
United Kingdom
Phone: +44 161 477 3818

DNV INDUSTRY
Cromarty House
67-72 Regent Quay
Aberdeen AB11 5AR
United Kingdom
Phone: +44 1224 335000

DNV INDUSTRY
16340 Park Ten Place
Suite 100
Houston, TX 77084
USA
Phone: +1 281 721 6600

en ny virkelighet, en annen tilnærming:

DNV INDUSTRY